serie procesamiento de alimentos **2**



VINAGRE DE FRUTAS

Vinagre de Manzana

Vinagre de Plátano



Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

serie procesamiento de alimentos 2

VINAGRE DE FRUTAS

© 1998, Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú

Vinagre de frutas / Intermediate Technology Development Group.- 2ª ed.- Lima: ITDG, 1998.
38 p.; ilus.- (Procesamiento de alimentos; 2)

PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS / VINAGRE/ FRUTAS / MANUALES / PLÁTANOS / PRECIOS / INDUSTRIA ALIMENTARIA / COSTOS DE PRODUCCIÓN / INSUMO - PRODUCTO / PEQUEÑA INDUSTRIA / AGROINDUSTRIA / PE

530/I61/2/1998

Clasificación SATIS / Descriptores OCDE

ISBN de la serie: 9972 47 023 7
ISBN de esta edición: 9972 47 025 3 (v. 2)

Hecho el depósito legal Nº 98-3122
Razón social: Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú
Domicilio: Av. Jorge Chávez 275, Miraflores. Casilla postal 18-0620. Lima 18, Perú
Teléfonos: 444-7055, 446-7324, 447-5127. Fax: 446-6621
e-mail: postmaster@itdg.org.pe http://www.itdg.org.pe
1a edición: Lima, ITDG 1992; 2a edición: Lima, ITDG 1998

© 1998, Intermediate Technology Development Group, ITDG-Perú
Autora: Diana Colquichagua
Revisión técnica: Walter Ríos
Edición y redacción de esta edición: Soledad Hamann y Diana Cornejo
Ilustraciones y diagramación: Víctor Mendívil
Impresión: Tarea Asociación Gráfica Educativa
Impreso en Perú, noviembre de 1998

El programa de Agroprocesamiento de ITDG-Perú presenta esta cartilla sobre elaboración de vinagre de frutas. Por medio de explicaciones sencillas y de ilustraciones claras, se muestran todos los pasos necesarios para elaborar vinagre de plátano y se sugieren algunas recomendaciones para el uso de otras frutas.

En colaboración con el INPET y el SENATI –instituciones a las cuales presentamos nuestro reconocimiento–, ITDG ha trabajado en la difusión de técnicas de procesamiento de alimentos a pequeña escala como una alternativa para la generación de ingresos.

Esta cartilla se publicó por primera vez en el año 1992. Desde entonces, ITDG ha venido haciendo ajustes en la tecnología utilizada y mejoras en la metodología de difusión. Es por eso que consideramos necesario publicar una reedición, corregida y aumentada. Presenta, entre otros aspectos, el proceso de elaboración de vinagre de plátano, el control de calidad y la higiene, así como un método sencillo para calcular los costos de producción y determinar el precio de venta y el punto de equilibrio.

La importancia de este tipo de publicaciones motivó que ITDG-Perú concertara con Atelier la obtención del patrocinio de la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) para publicar la presente cartilla. Esperamos que nuestro esfuerzo sirva como un estímulo para los promotores y para todas aquellas personas interesadas en elaborar vinagre con fines productivos.

Contenido

3 Presentación

5 INTRODUCCIÓN

6 INSUMOS, EQUIPOS Y MATERIALES
6 Insumos que se emplean en la elaboración de vinagre de frutas
8 Equipos y materiales

10 EL PROCESO DE ELABORACIÓN
11 Flujo general del proceso de elaboración de vinagre de frutas
12 Proceso de elaboración de vinagre de plátano
23 Recomendaciones para la elaboración de vinagre con otras frutas

24 CONTROL DE CALIDAD
25 Higiene en la fabricación y manipulación
29 Factores que influyen en la elaboracion de vinagre de frutas

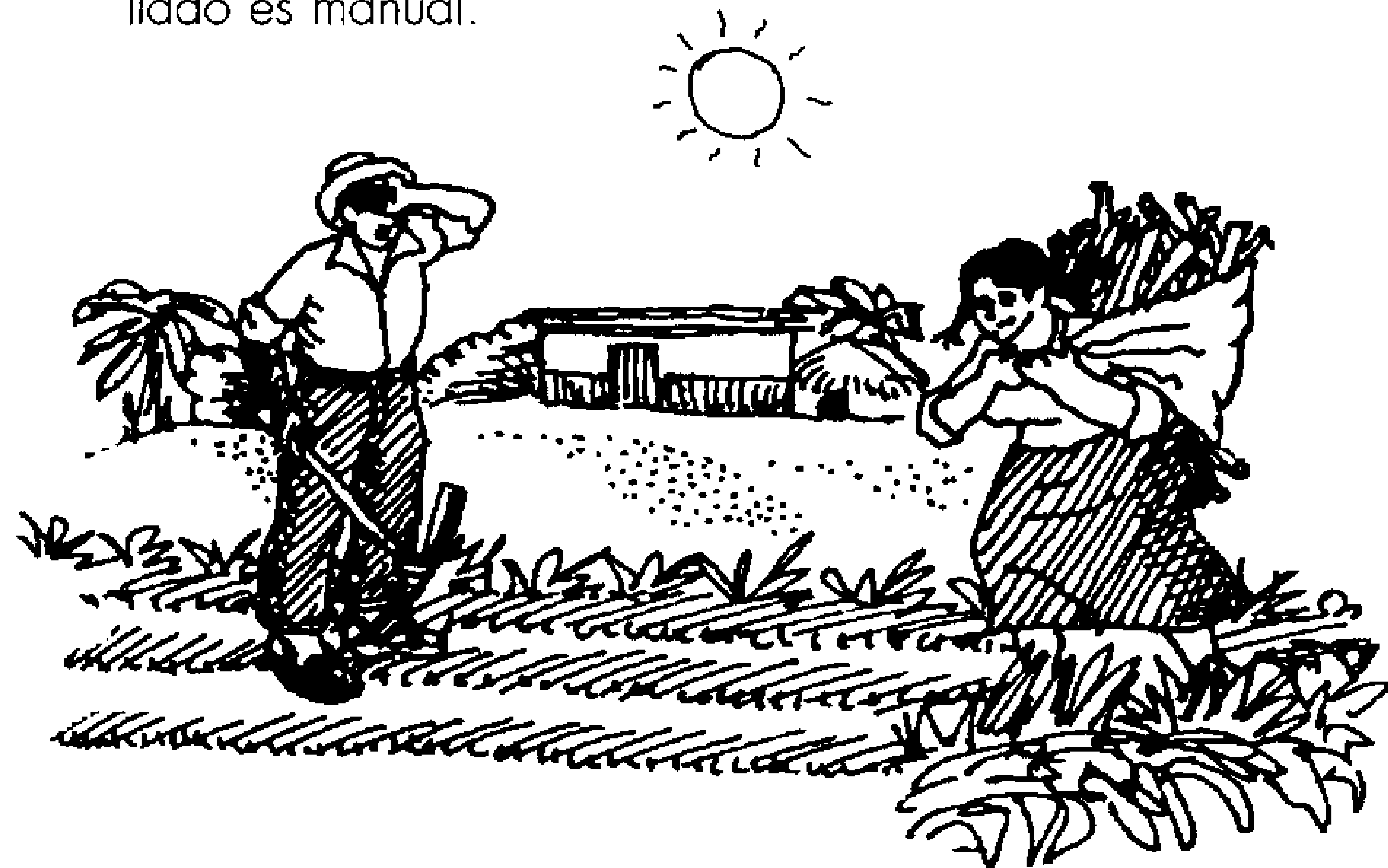
30 COSTOS Y DETERMINACIÓN DE PRECIOS
31 Costos de inversión
32 Costos de producción
36 Determinación del precio de venta
37 Determinación del punto de equilibrio

38 GLOSARIO

Los pequeños productores que trabajan en las zonas agrícolas de los países en desarrollo suelen disponer de una amplia gama de frutas. Sin embargo, a menudo su producción es estacional, por lo que no siempre se pueden conseguir los mejores precios, y el porcentaje de pérdidas post-cosecha resulta demasiado alto, con el consiguiente perjuicio para el agricultor.

Una posibilidad para industrializar las frutas es la producción de vinagre de buena calidad a un costo competitivo, como ha quedado demostrado al desarrollar esta tecnología.

La unidad de producción que presentamos es de pequeña escala y su capacidad máxima de producción es de 2000 litros de vinagre al mes, aunque basta producir 45 litros para cubrir los costos. La tecnología utilizada es muy simple: para la preparación de los mostos se necesita una licuadora industrial, los procesos fermentativo, alcohólico y acético se llevan a cabo en depósitos de plástico para alimentos y el embotellado es manual.



INSUMOS, EQUIPOS Y MATERIALES

Insumos que se emplean en la elaboración de vinagre de frutas

Fruta

En la elaboración de vinagre se pueden utilizar diversas frutas, además de uvas: plátano, manzana, piña, melocotón y otras. Para elegir la fruta apropiada, deben considerarse factores tales como su precio y su disponibilidad. En esta cartilla presentamos el proceso de elaboración de vinagre a partir del plátano de seda. Debe tomarse en cuenta que cada fruta presenta características propias, por lo que el tratamiento en cada caso será distinto.

Agua hervida

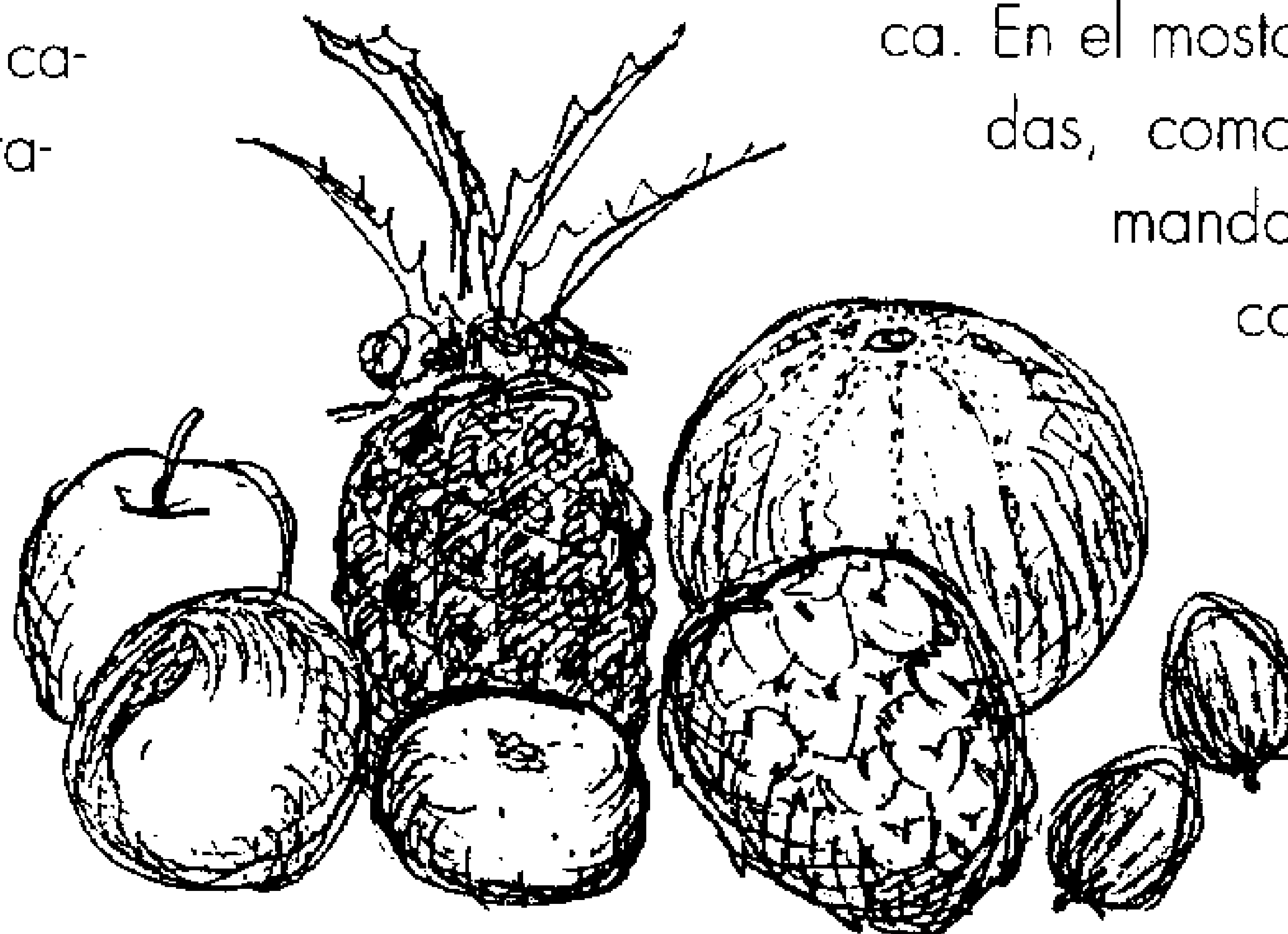
El agua debe hervirse con un día de anticipación para eliminar los elementos nocivos, y luego dejarse enfriar. Se usa para diluir la pulpa y preparar el mosto.

Azúcar

Sirve para aumentar la concentración de azúcar, ya que ésta disminuye con la dilución.

Ácido cítrico y bicarbonato de sodio

Se usan para corregir la acidez del mosto diluido, de modo que la levadura actúe apropiadamente en la fermentación alcohólica. En el mosto de frutas muy ácidas, como la naranja y la mandarina, se agrega bicarbonato de sodio; en cambio para frutas dulces, como el plátano y el melocotón, se agrega ácido cítrico.



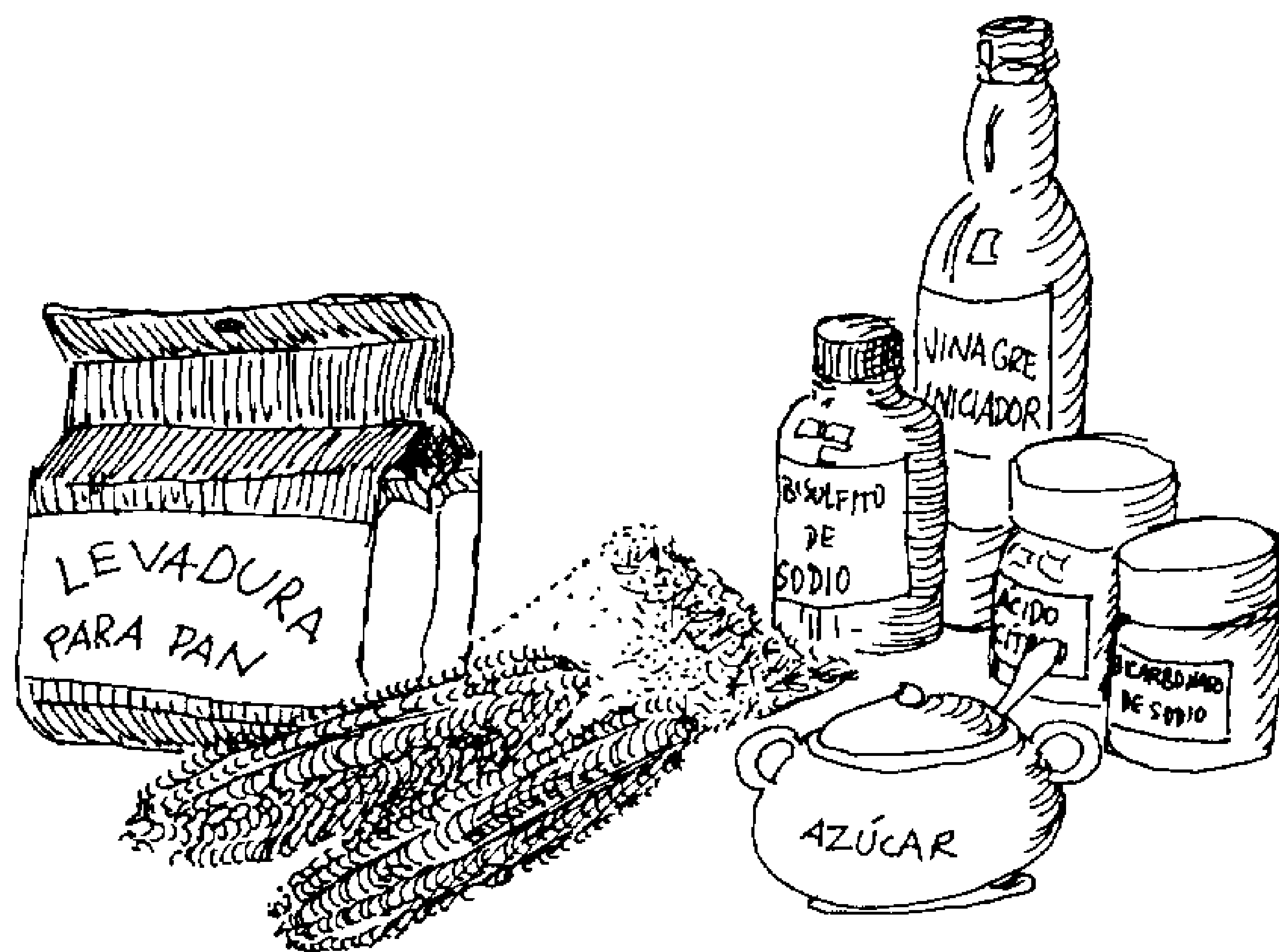
Levadura

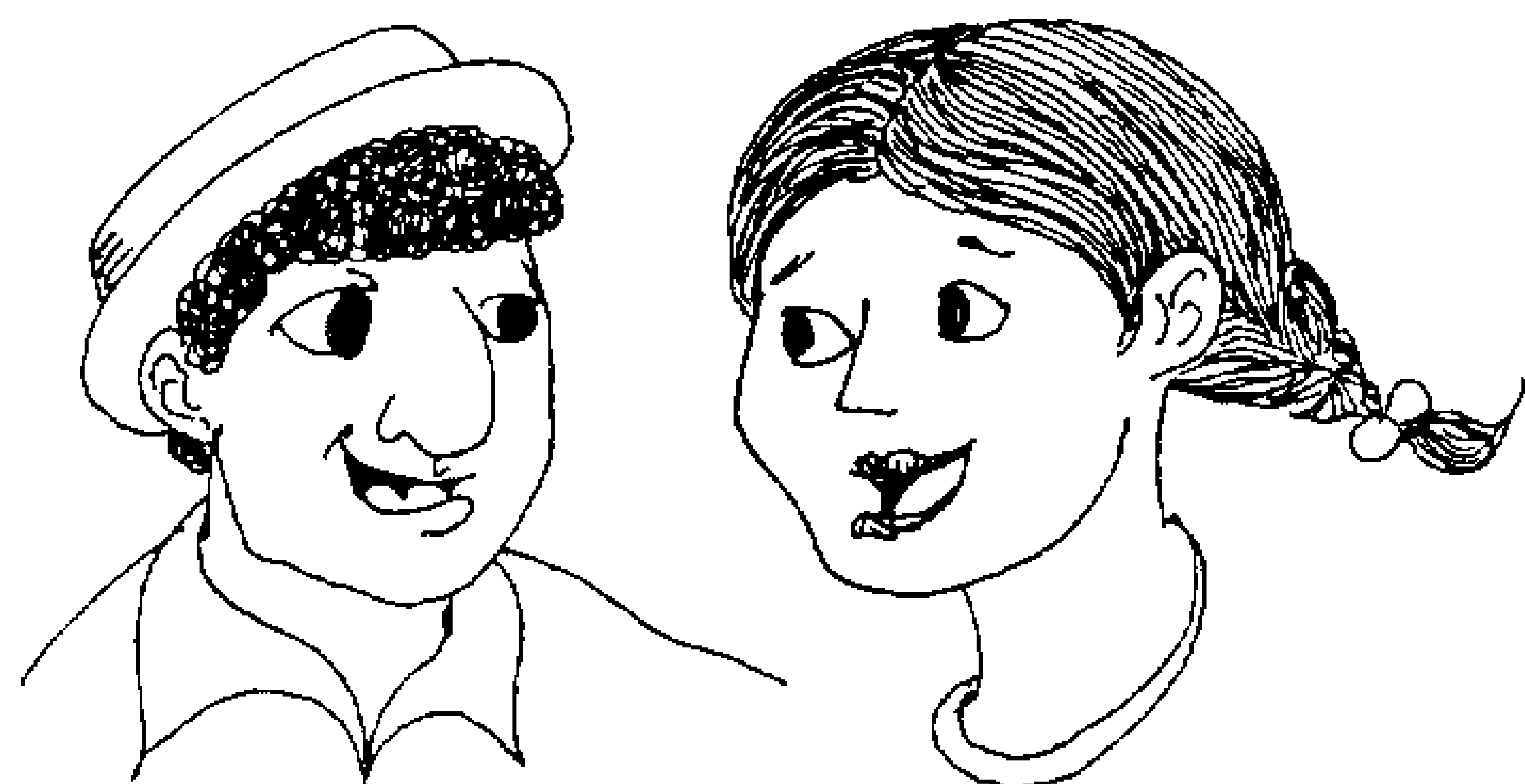
El uso de levadura resulta necesario para la fermentación alcohólica del mosto. Se recomienda la levadura seca liofilizada de panificación.

Inóculo o vinagre iniciador

(*bacterias acéticas:* Acetobacter aceti)

Se denomina así al vinagre sin pasteurizar, que presenta una acidez acética de 5 a 8%. Se utiliza para iniciar la fermentación acética.





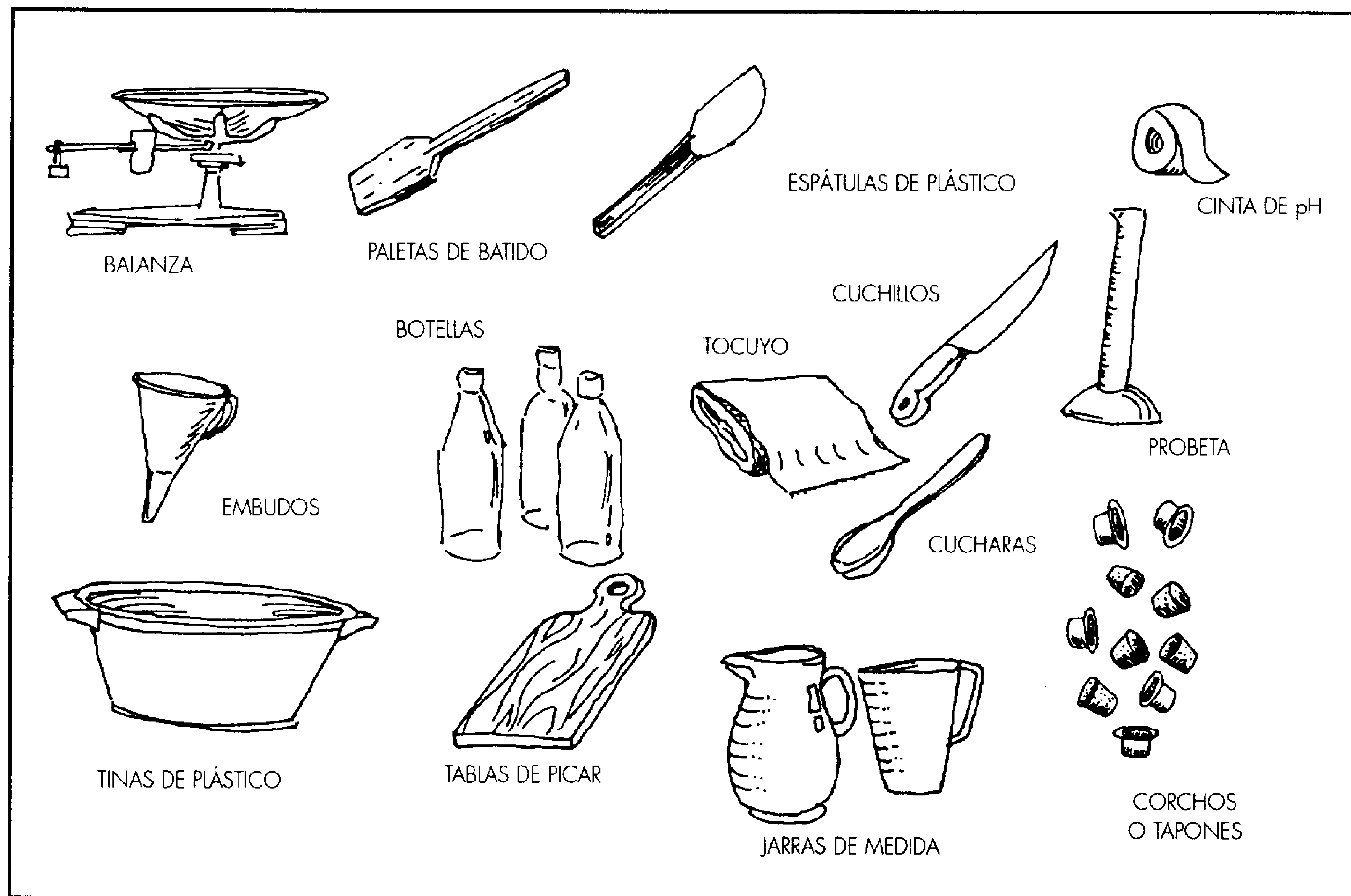
Coronta de maíz amarillo (seco)

Se emplea molida, en grano grueso y en pequeñas cantidades para acelerar el proceso de fermentación acética.

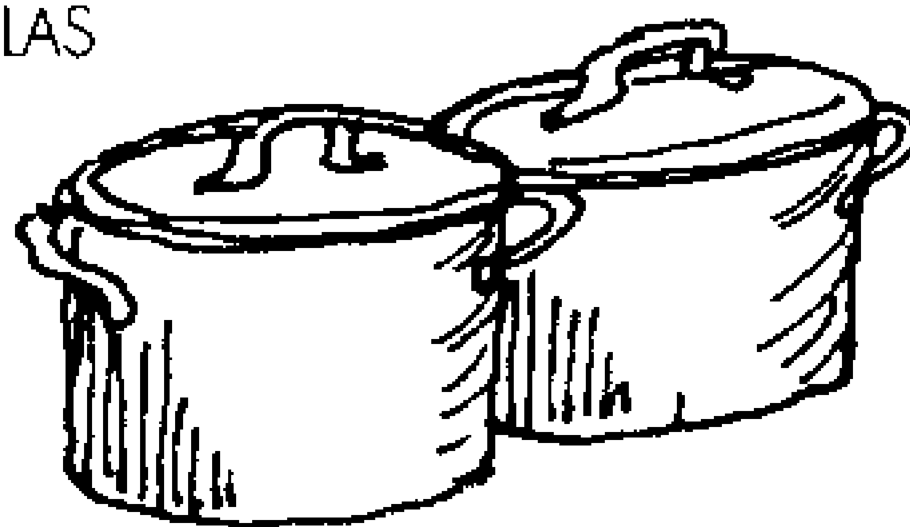
Bisulfito de sodio

Sirve para evitar la contaminación. Se usa en los seguros de fermentación y como solución de enjuague en el lavado de botellas.

Equipos y materiales



OLLAS



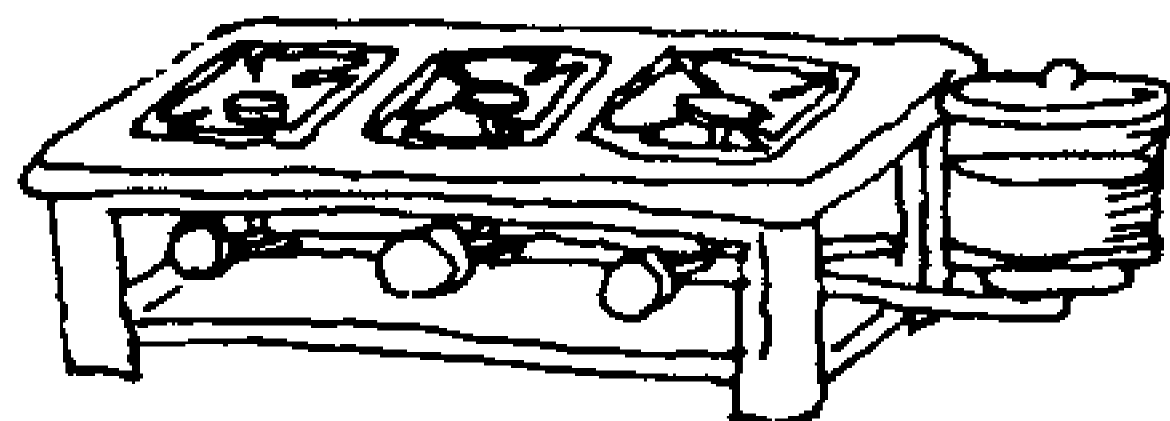
ALGODÓN

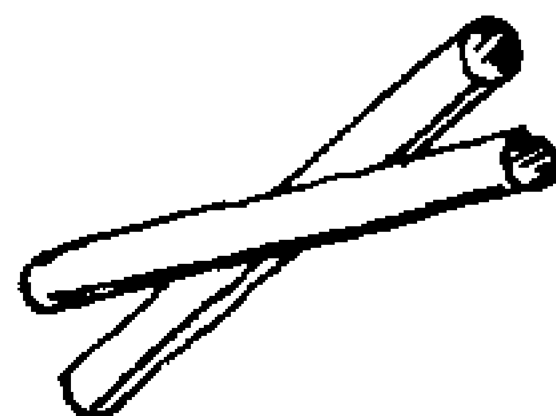


LICUADORA
(20 LITROS DE CAPACIDAD)



COCINA

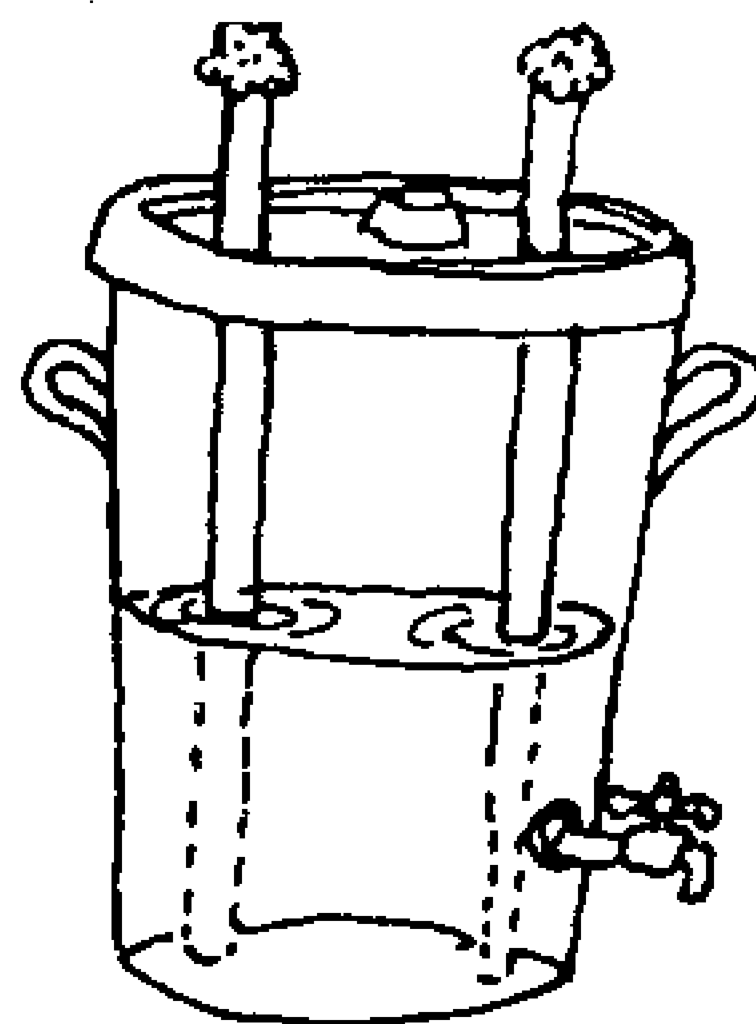




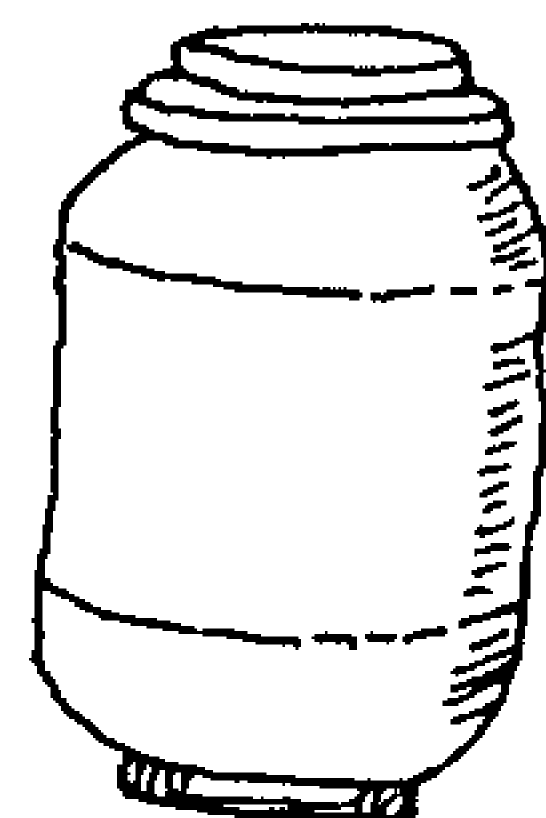
TUBOS DE PLÁSTICO

MANGUERAS





TACHOS DE FERMENTACIÓN
ACÉTICA (250 LITROS)



TACHOS DE FERMENTACIÓN
ALCOHÓLICA O ALMACENADO



VASOS



MOSTÍMETRO

EL PROCESO DE ELABORACIÓN

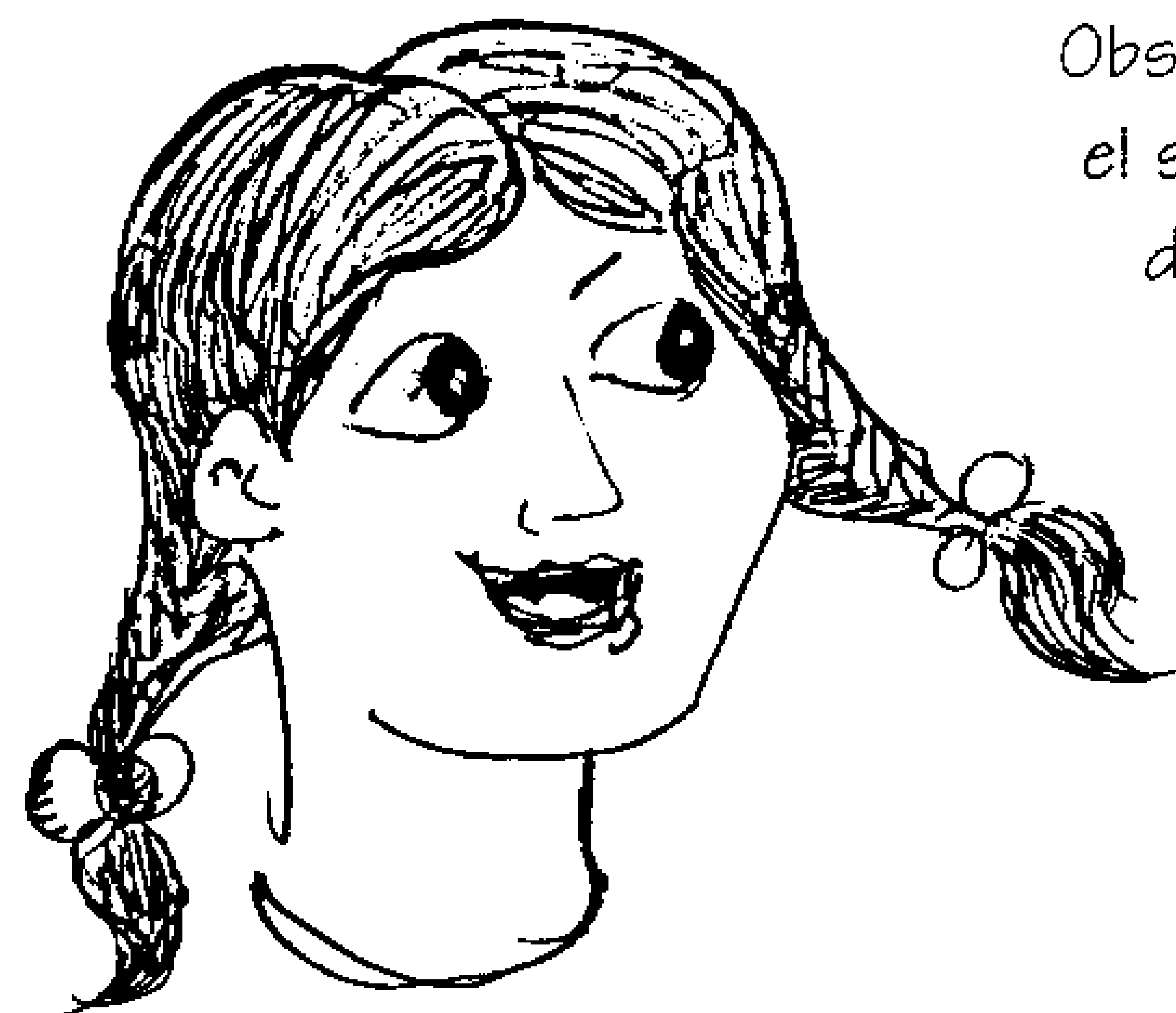
Para empezar, el proceso demora dos meses, pero luego la producción va saliendo cada veinte días.



El vinagre para consumo humano como alimento debe tener como máximo 5% de acidez acética.

En la página siguiente presentamos las etapas de elaboración de vinagre de frutas. En esta oportunidad trataremos específicamente el caso del plátano de seda, pero además plantearemos algunas recomendaciones generales para el trabajo con otras frutas.

El vinagre es un producto que se obtiene luego de dos etapas de fermentación. La primera etapa consiste en una fermentación alcohólica, donde el azúcar es transformada en alcohol en ausencia de oxígeno (sin aire); en la segunda etapa ocurre una fermentación acética en la que el alcohol es oxidado y transformado a ácido acético en presencia de oxígeno (con aire).



Observemos el siguiente diagrama de flujo:

Flujo general del proceso de elaboración de vinagre de frutas

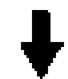
1

PREPARACIÓN DE LA PULPA

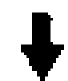
selección de la fruta



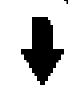
pesado



pelado y trozado



licuado o prensado

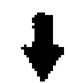


PULPA DE FRUTA

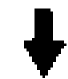
2

ACONDICIONAMIENTO DEL MOSTO

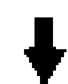
medición y vaciado de la pulpa



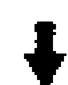
dilución pulpa/agua



corrección de azúcar



corrección de acidez

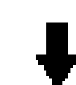


MOSTO CORREGIDO

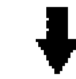
3

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA

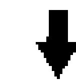
activación de la levadura



adición de la levadura



reposo

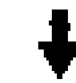


MOSTO ALCOHÓLICO

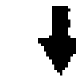
4

ACONDICIONAMIENTO DEL MOSTO ALCOHÓLICO

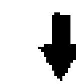
descube



corrección del grado alcohólico



corrección de acidez acética



MOSTO ALCOHÓLICO ACONDICIONADO

5

FERMENTACIÓN ACÉTICA Y OBTENCIÓN DEL VINAGRE

reposo



filtrado



obtención del vinagre



embotellado/envasado



almacenado

Para explicar detallamente cada paso, examinaremos el proceso de elaboración de vinagre de plátano y, al final, daremos recomendaciones para el uso de otras frutas.



Proceso de elaboración de vinagre de plátano

Insumos

- Pulpa de fruta (plátano de seda)
- Agua
- Levadura
- Bisulfito de sodio
- Azúcar
- Ácido cítrico
- Vinagre iniciador
- Corontas de maíz

Equipos y materiales

- Licuadora
- Balanza
- Olla
- Cocina
- Prensador
- Tachos de fermentación
- Recipientes (250 litros)
- Equipo de fermentación
- Corcho

El proceso de elaboración se detalla en las páginas siguientes.

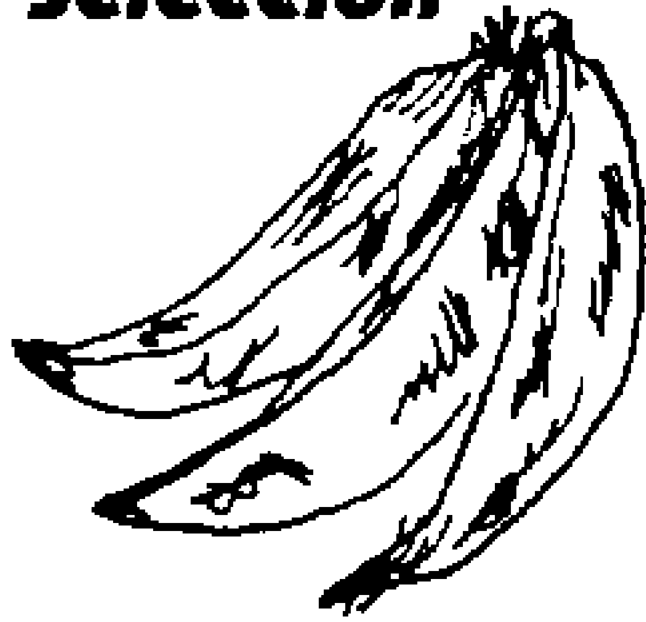
Recuerda hervir 150 litros de agua un día antes de iniciar el proceso.

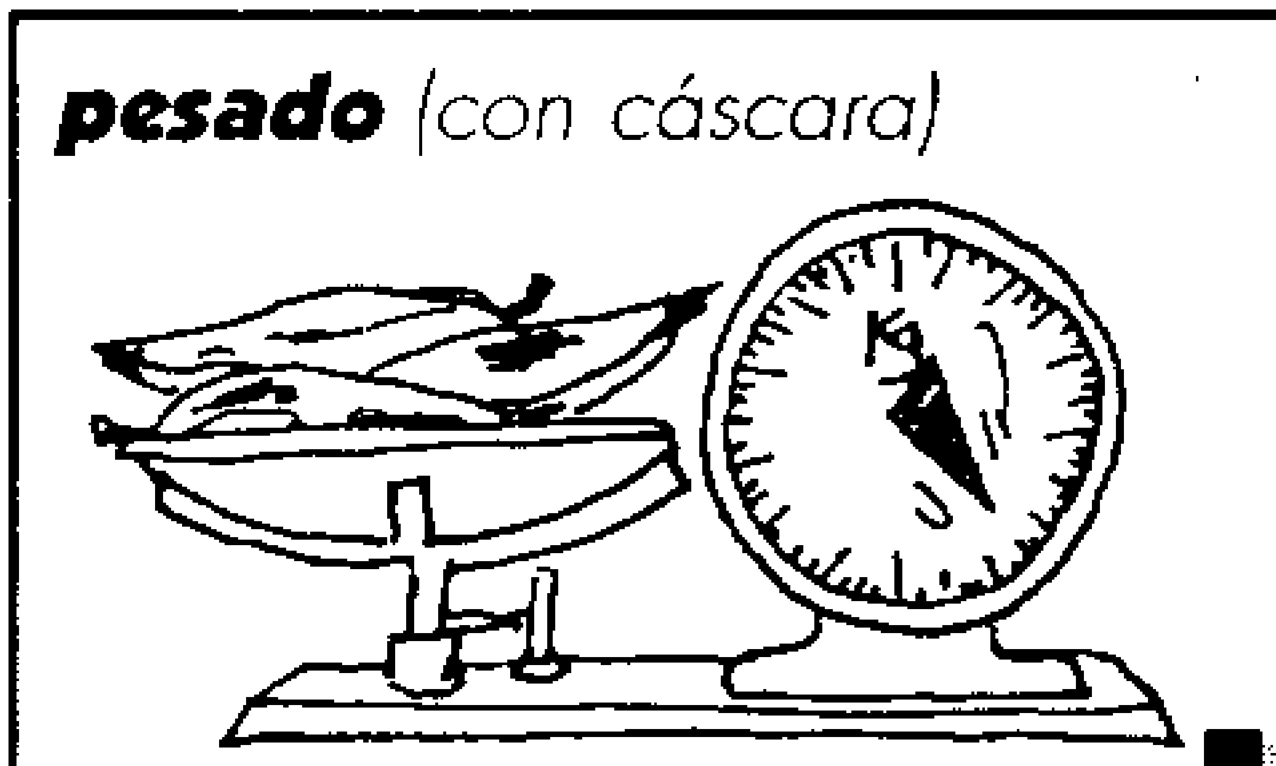


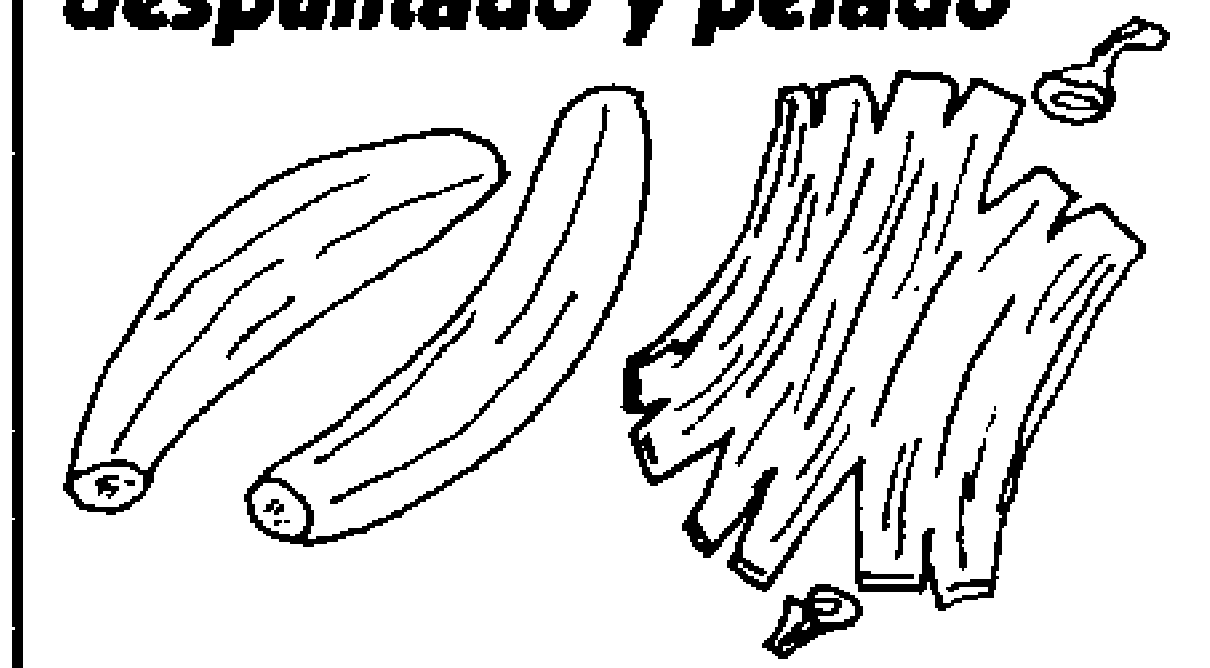
A continuación detallamos cada paso del proceso de elaboración de 350 litros de vinagre blanco de plátano, y damos algunas recomendaciones para el uso de otras frutas.

Durante el proceso se emplearán 150 litros de agua hervida fría, aproximadamente, por lo que se recomienda hervirla con un día de anticipación.

El plátano de seda debe estar maduro. En este caso trabajaremos con 50 kg de plátano.







Primero cortamos los extremos y luego sacamos la cáscara.

Se recomienda pesar la fruta antes y después del pelado para determinar y prever su rendimiento.





Trozamos y licuamos la fruta pelada o la prensamos manualmente con un prensador. En ambos casos usamos agua hervida caliente (70 °C) para evitar el ennegrecimiento de la pulpa. La cantidad de agua debe ser suficiente para obtener 65 ℓ de pulpa licuada (aproximadamente 1 ℓ por kg de plátano).

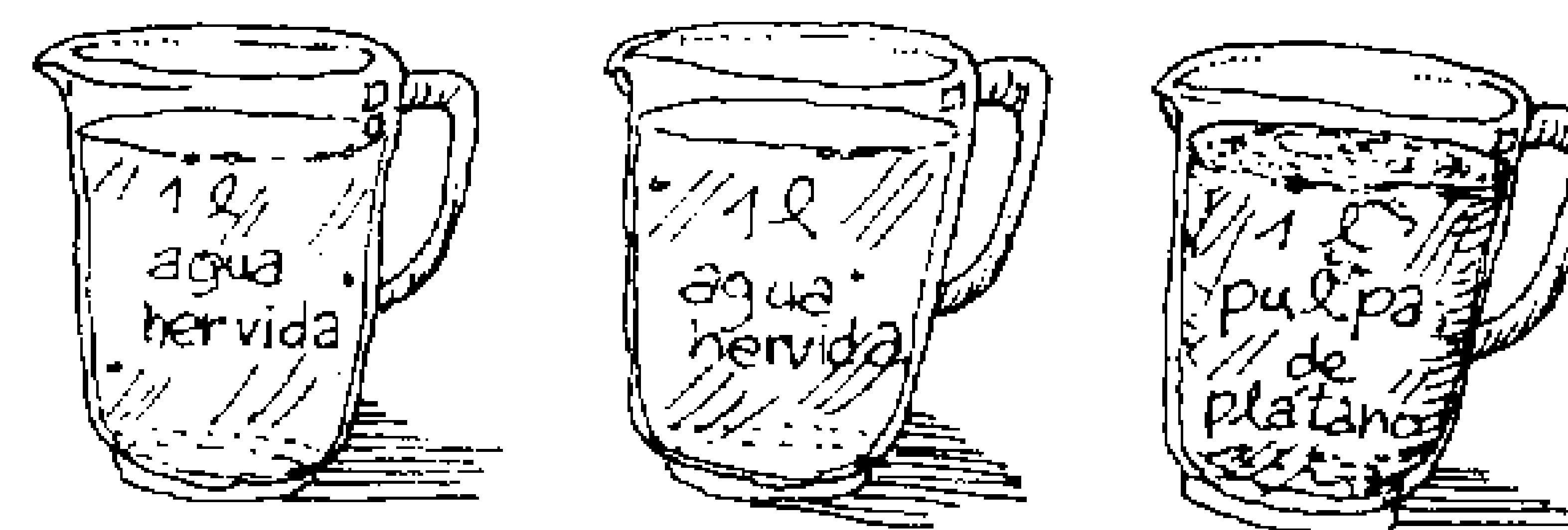
2. Acondicionamiento y corrección del mosto

Antes de iniciar el proceso de corrección del mosto, medimos la cantidad de pulpa obtenida (65 litros) y la echamos en el tacho de fermentación. Luego, añadimos los insumos necesarios para corregir el mosto, lo que consiste en controlar el azúcar y la acidez. El proceso se inicia con la dilución de la pulpa en agua hervida fría, lo que disminuye el grado de azúcar y acidez e, incluso, a veces lo corrige. Aquí explicaremos las correcciones requeridas durante la elaboración de vinagre de plátano.

medición y vaciado de la pulpa



dilución pulpa/agua

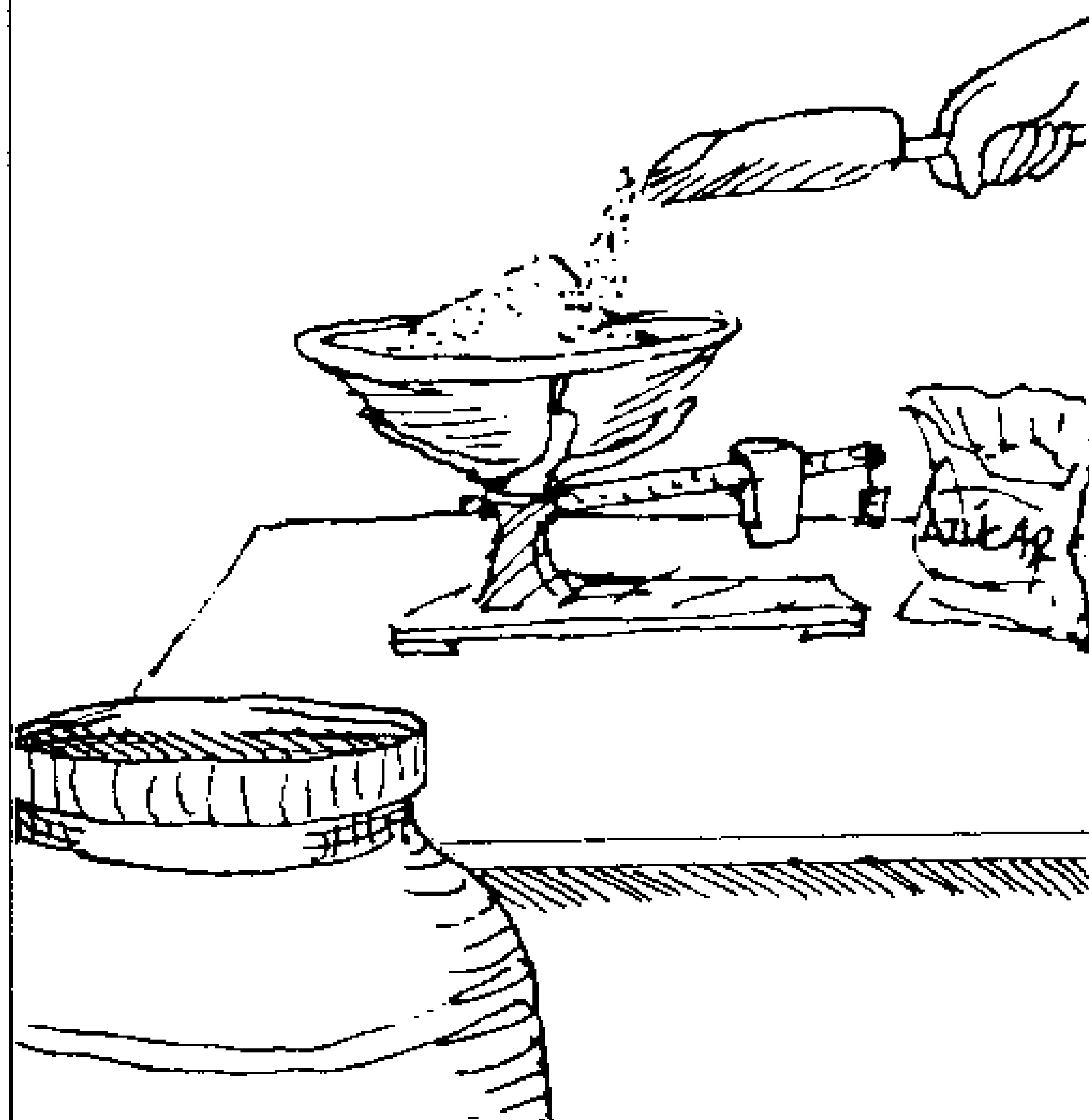


1) Agregamos 2 litros de agua hervida fría por cada litro de pulpa.

1 litro de pulpa ▷ 2 litros de agua

65 ℓ pulpa ⇒ 130 ℓ agua
65 ℓ + 130 ℓ = 195 ℓ de mosto diluido

corrección de azúcar



2) La dilución disminuye la concentración de azúcar de la fruta. Debemos añadir 120 g de azúcar por cada litro de mosto diluido.

1 litro de mosto ▷ 120 g de azúcar

195 ℓ mosto ⇒
23,50 kg azúcar (aprox.)

corrección de acidez



3) Por último, agregamos 1/2 cucharadita de ácido cítrico por cada 10 litros de mosto diluido.

10 litros de mosto
▷ 2,5 gramos de ácido cítrico

195 ℓ mosto ⇒
50 g de ácido cítrico (aprox.)



Y ahora tenemos el mosto corregido, listo para iniciar el proceso de fermentación

3. La fermentación alcohólica

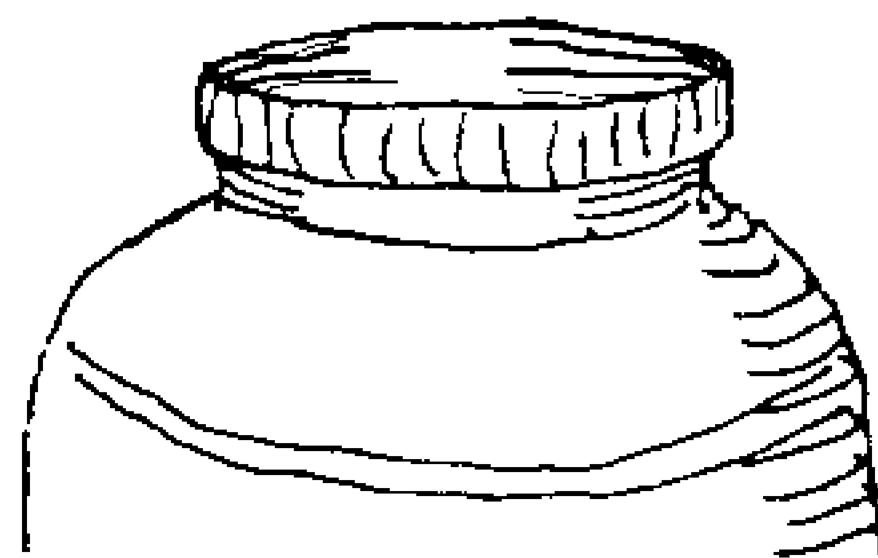
Para la fermentación alcohólica utilizamos levadura seca liofilizada, que primero debe ser activada. Luego se agrega al mosto y se deja en reposo durante veinte días.

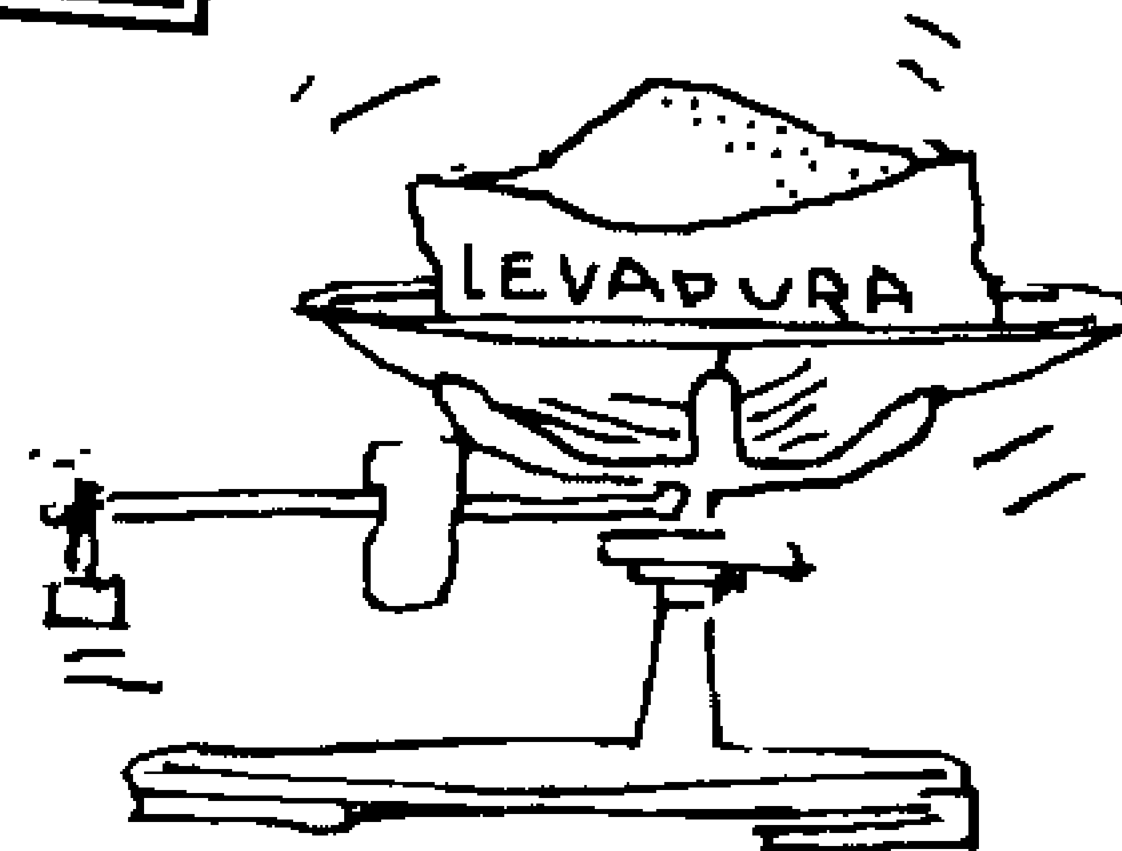


La cantidad de levadura requerida es la siguiente:

1 gramo de levadura ▷ 1 litro de mosto corregido

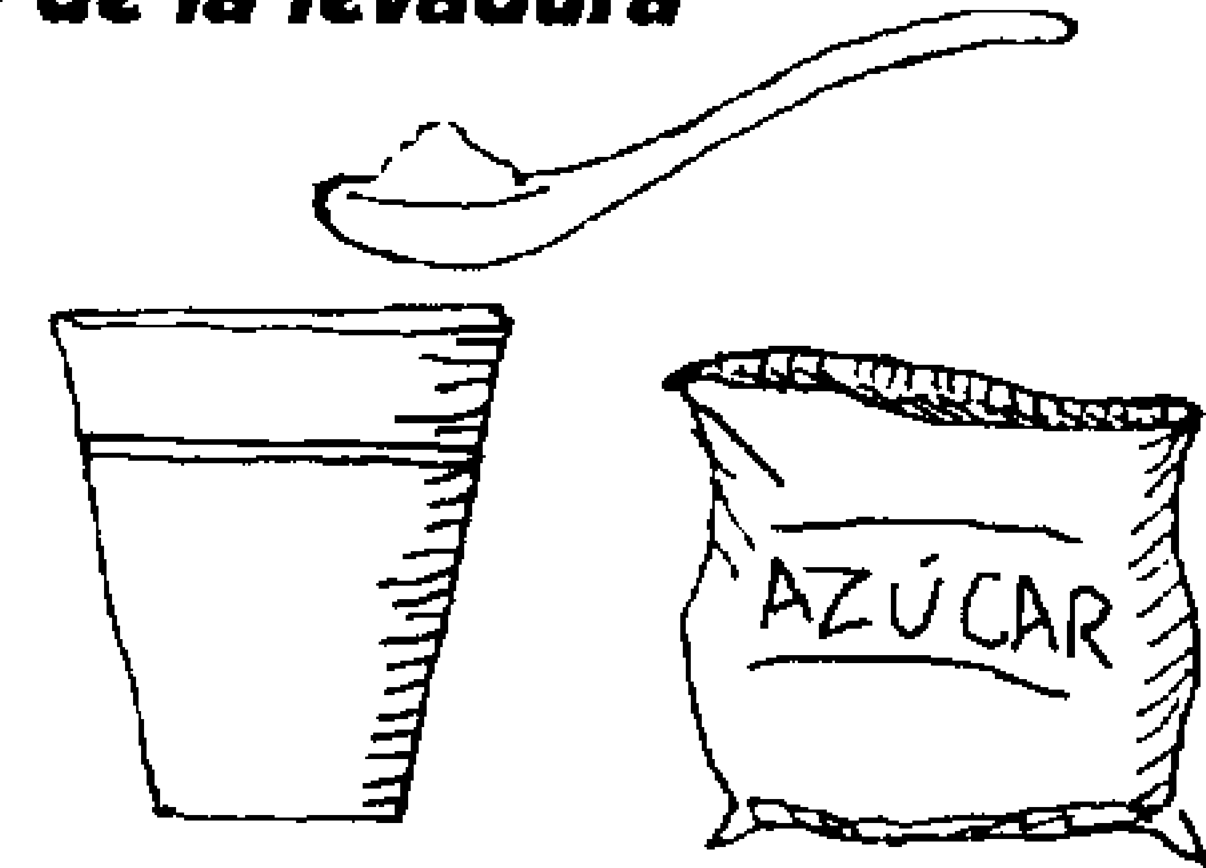
195 ℓ mosto ⇒ 195 g levadura





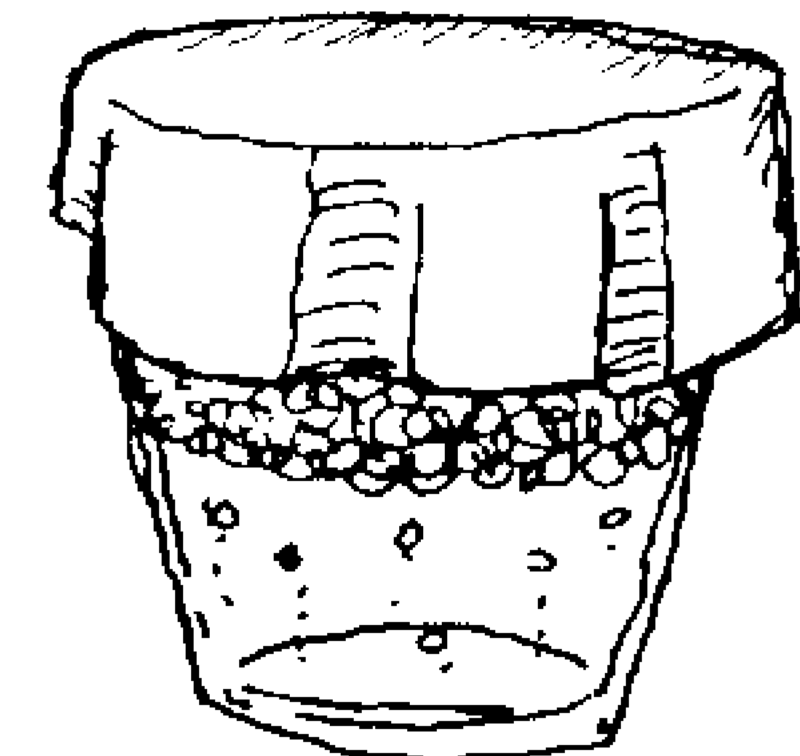
activación de la levadura

AGUA HERVIDA TIBIA, MOSTO Y AZÚCAR



1) En un recipiente pequeño se pone agua hervida tibia, mosto y tres cucharaditas de azúcar. Luego diluimos los 195 g de levadura, removiendo con una cuchara. Después cubrimos la mezcla y la dejamos en reposo de 15 a 20 minutos en un lugar tibio (30 °C).

La activación se notará por la formación de burbujas en la superficie.

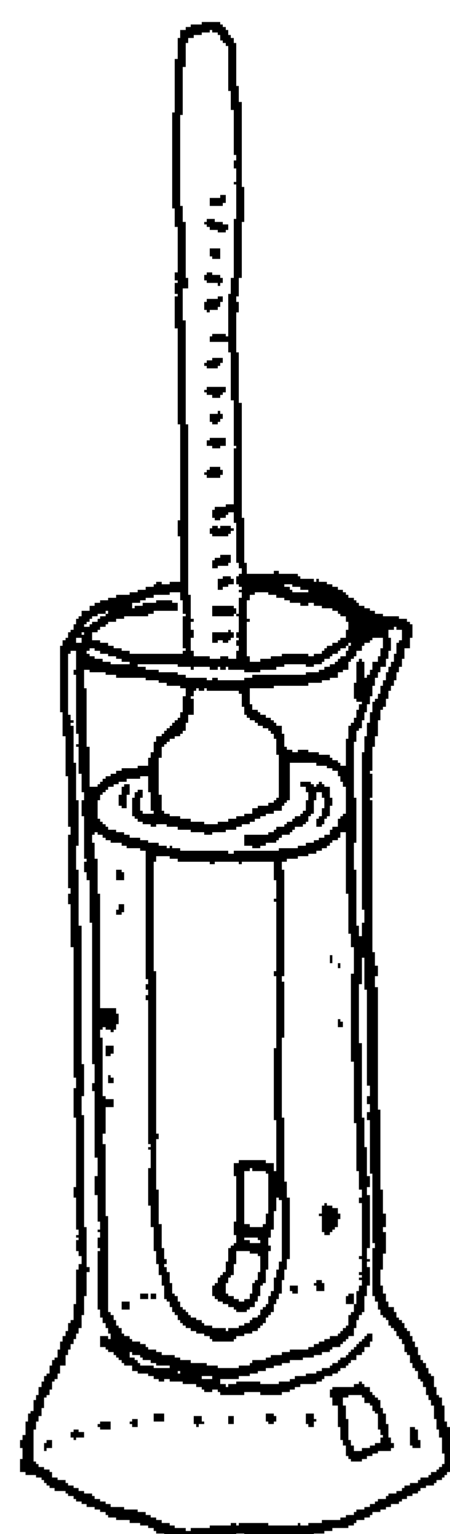


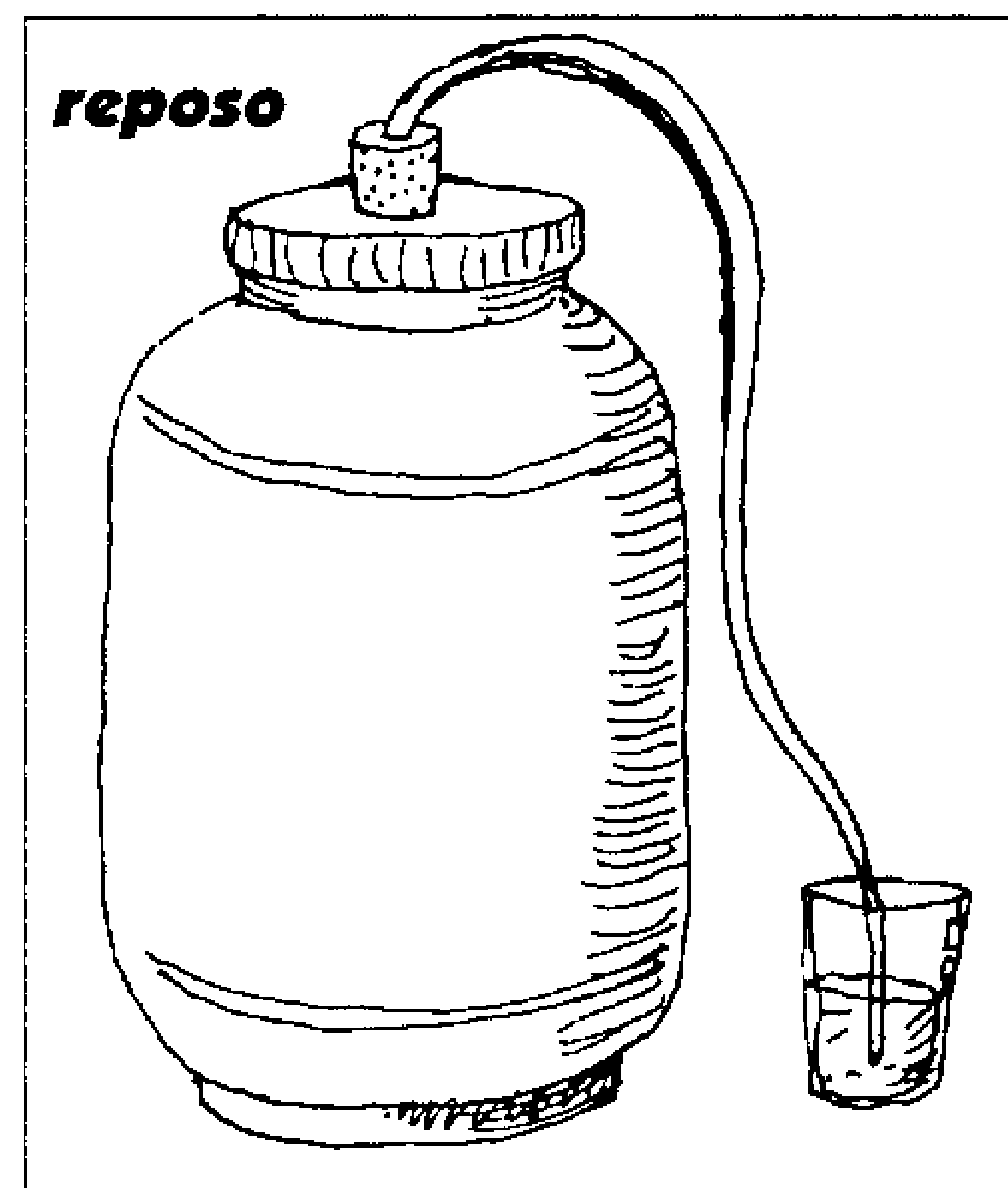


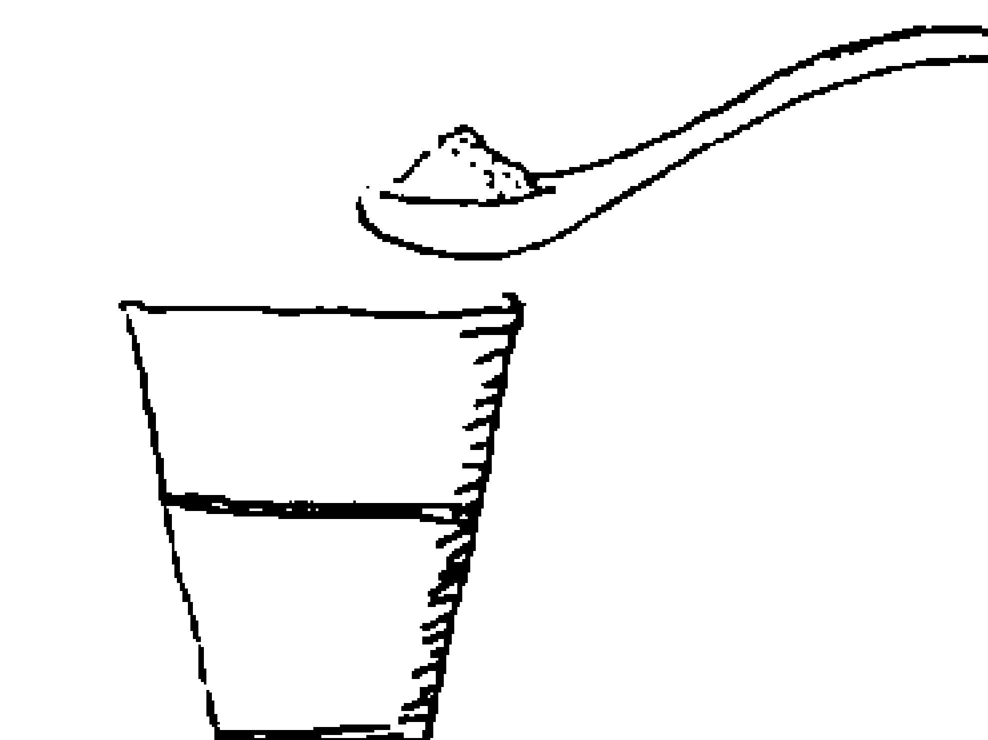
2) Se agrega la levadura activada al mosto corregido. Para iniciar la fermentación alcohólica hay que agitar con una paleta, cerrar el envase herméticamente, y colocar sobre la tapa una trampa de fermentación.

Se deja por veinte días a una temperatura de 22 °C.

El uso del mostímetro facilita un mejor control del proceso de fermentación.







1/2 VASO DE AGUA
+ 1 CUCHARADITA
DE BISULFITO DE SODIO

La trampa de fermentación puede ser un corcho con un agujero al centro por donde pasa una manguera de 5 mm de diámetro. Esta manguera va hasta un vaso que contiene una solución de agua y una cucharadita de bisulfito de sodio.

El empleo de la trampa de fermentación sirve para evitar la contaminación con otros microorganismos que no son levaduras alcohólicas. Ésta debe tener el suficiente espacio como para eliminar el CO_2 producido durante la fermentación.

4. Descube y acondicionamiento del mosto alcohólico

Transcurridos los veinte días de fermentación alcohólica se procede al **descube**. Para hacer el descube se necesita otro recipiente, sobre el cual se coloca un pedazo de tocuyo y dos capas de algodón, como se muestra en la figura. También se usa una manguera como sifón.





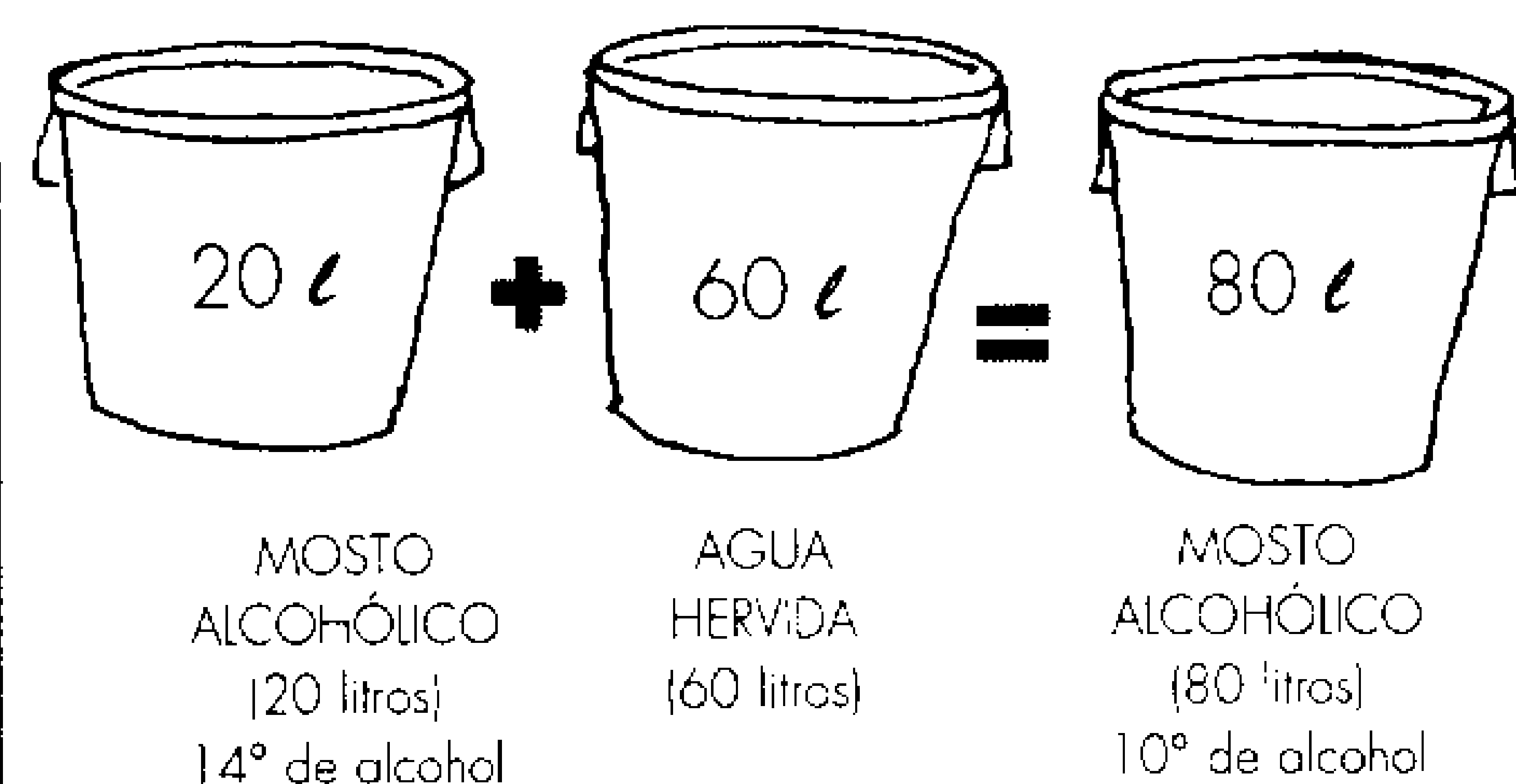
1) Con la manguera se separa el mosto alcohólico de los residuos de la levadura y los sólidos de la fruta precipitada que quedan al fondo del recipiente. Debe tenerse mucho cuidado para evitar arrastrar los sólidos de la fruta al mosto alcohólico.

2) Luego del descube, el mosto alcohólico, ya sin residuos de levadura ni sólidos de frutas, se devuelve a su envase original, debidamente limpio, para ser utilizado en la fermentación acética.

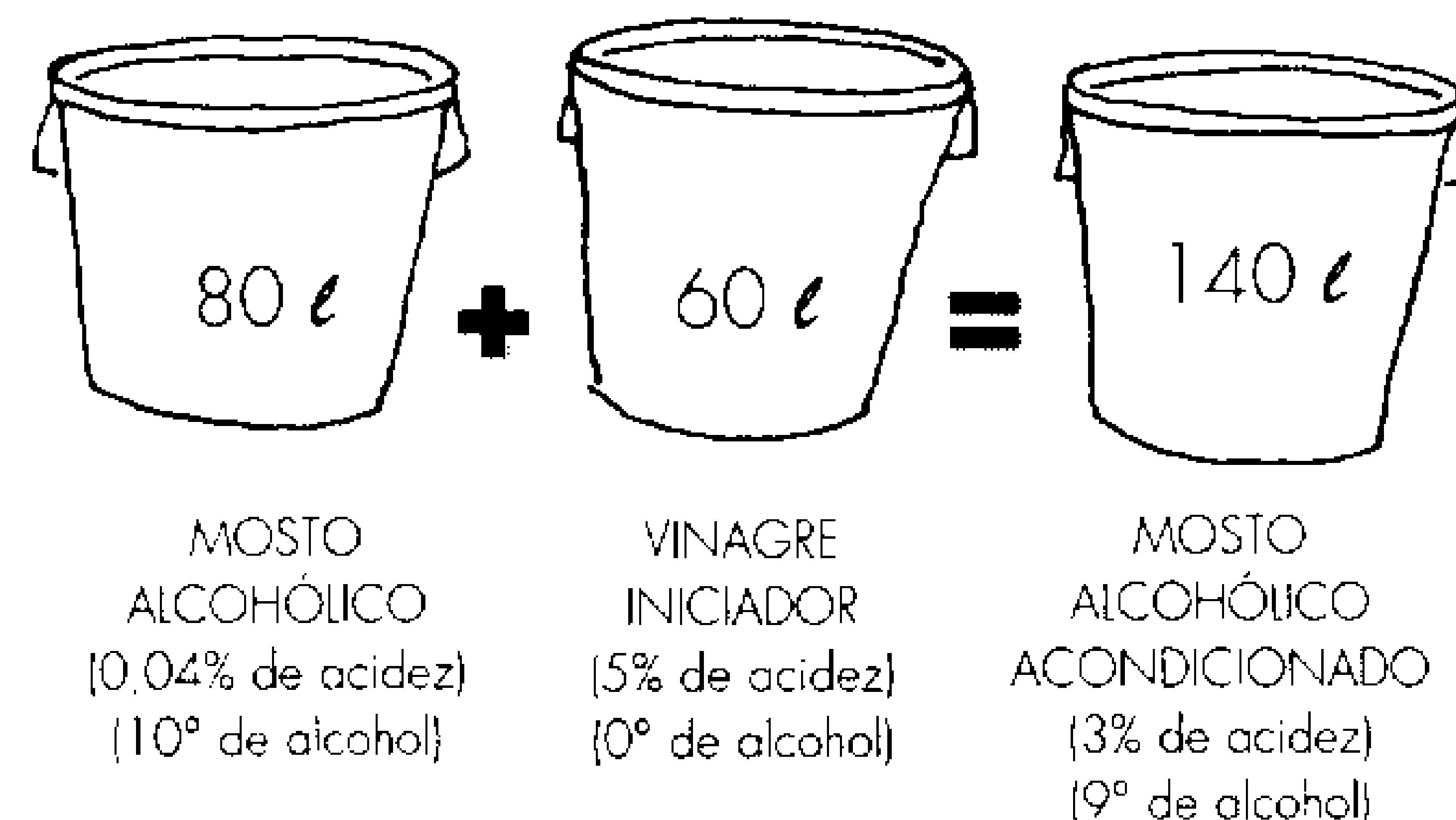
   En este caso, usaremos un recipiente de 250 litros de capacidad total, en el cual sólo se echarán 140 litros.

   Es recomendable que, al utilizar un envase, se deje siempre un espacio libre para la mejor oxigenación durante el proceso acético.

El **acondicionamiento del mosto alcohólico** consta de dos procesos: la corrección del alcohol, que consiste en diluir el mosto alcohólico con agua; y la corrección de la acidez, que consiste en la adición del vinagre iniciador. Este proceso se realiza antes de la fermentación acética.



3) Para corregir el grado de alcohol, separamos veinte litros de mosto alcohólico y lo diluimos en 60 litros de agua hervida fría. De este modo bajamos el contenido alcohólico.



4) Para corregir la acidez, se añade al mosto alcohólico diluido (80 litros) el vinagre iniciador (60 litros). Así se inicia el proceso de transformación del alcohol a ácido acético.

10 litros de mosto alcohólico
▷7,5 litros de vinagre iniciador

80 ℓ de mosto alcohólico
→ 60 ℓ de vinagre iniciador

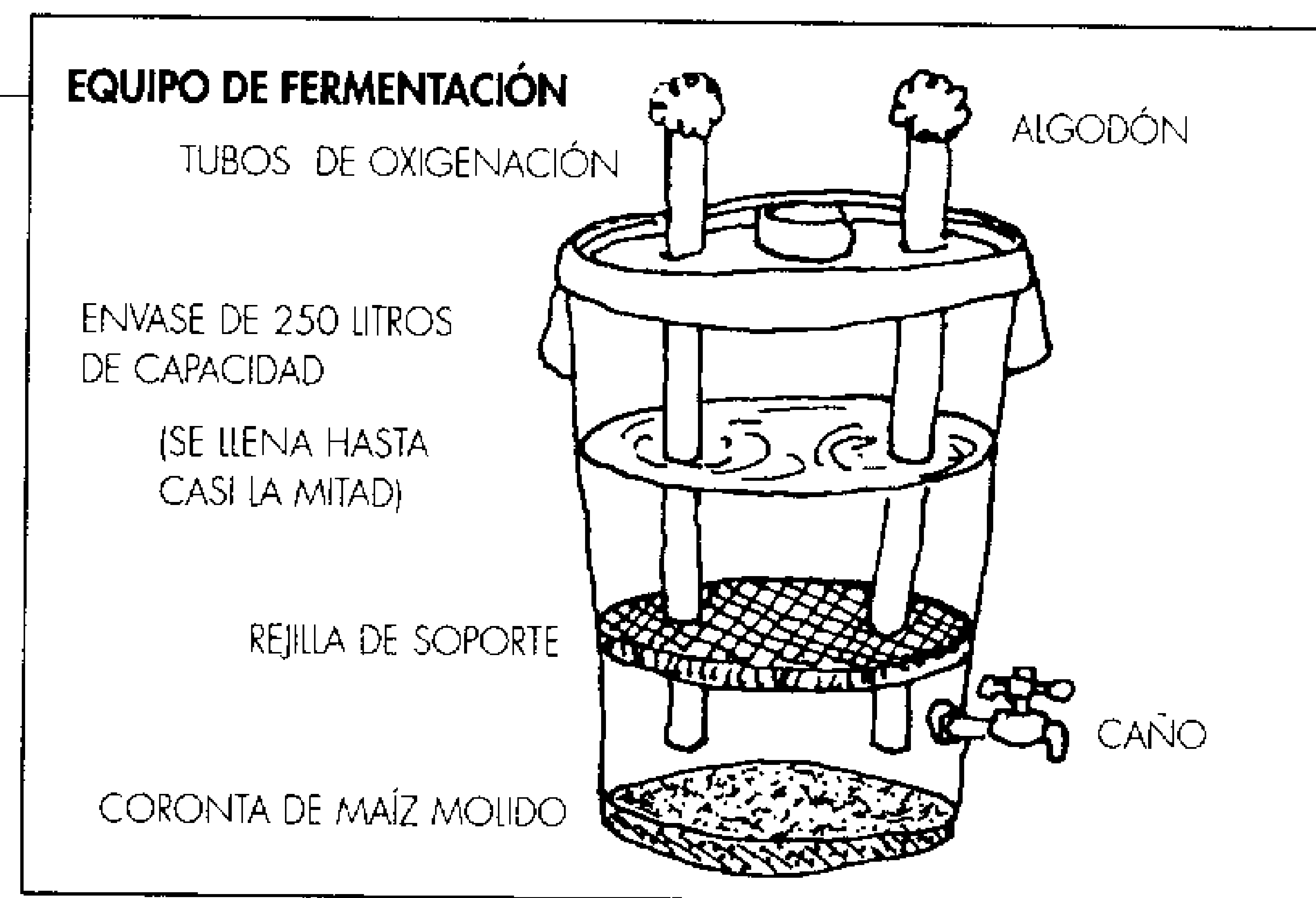


Con el mosto alcohólico y el porcentaje de acidez corregidos se inicia la etapa de fermentación acética.

5. La fermentación acética

Antes de iniciar el llenado del mosto alcohólico acondicionado, se prepara el equipo de fermentación acética. Cuando se trabaja con volúmenes pequeños de producción (hasta 90 litros por tanda), este equipo puede tener las siguientes características:

- Un envase de 250 litros de capacidad.
- Una capa delgada de corontas molidas de maíz en el fondo (2 a 3 cm de espesor).
- Un caño en la parte inferior del envase (a 15 cm del fondo) debajo de la rejilla de soporte.
- Una rejilla de soporte con borde hecho de madera no resinosa y la parte central cubierta con una rejilla de *nylon*. Debe tener dos orificios donde puedan pasar los tubos de oxigenación.
- La tapa del envase debe tener dos orificios por donde atraviesan los tubos de oxigenación.
- Dos tubos de PVC de 2 pulgadas de diámetro, para la oxigenación del mosto. Encima de los tubos se coloca algodón para evitar la entrada de insectos.



Se vierten 140 litros del mosto alcohólico acondicionado en envases de 250 litros de capacidad, se coloca la rejilla de soporte y la tapa con los tubos de oxigenación.

La fermentación acética se lleva a cabo durante sesenta días, a la temperatura óptima (23 a 24 °C). A mayor temperatura menor tiempo, y viceversa.

Después de dieciocho días, aproximadamente, aparecerá un velo blanquecino en la superficie o sobre el soporte de madera. A partir de ese momento la acidez comienza a elevarse, hasta alcanzar un 5% durante los días restantes.

Luego de transcurridos los días de fermentación acética, y una vez formada la capa blanquecina en la superficie (velo gelatinoso casi grueso), el vinagre alcanza una acidez de 5%, recomendable para el consumo. El procedimiento es como sigue:

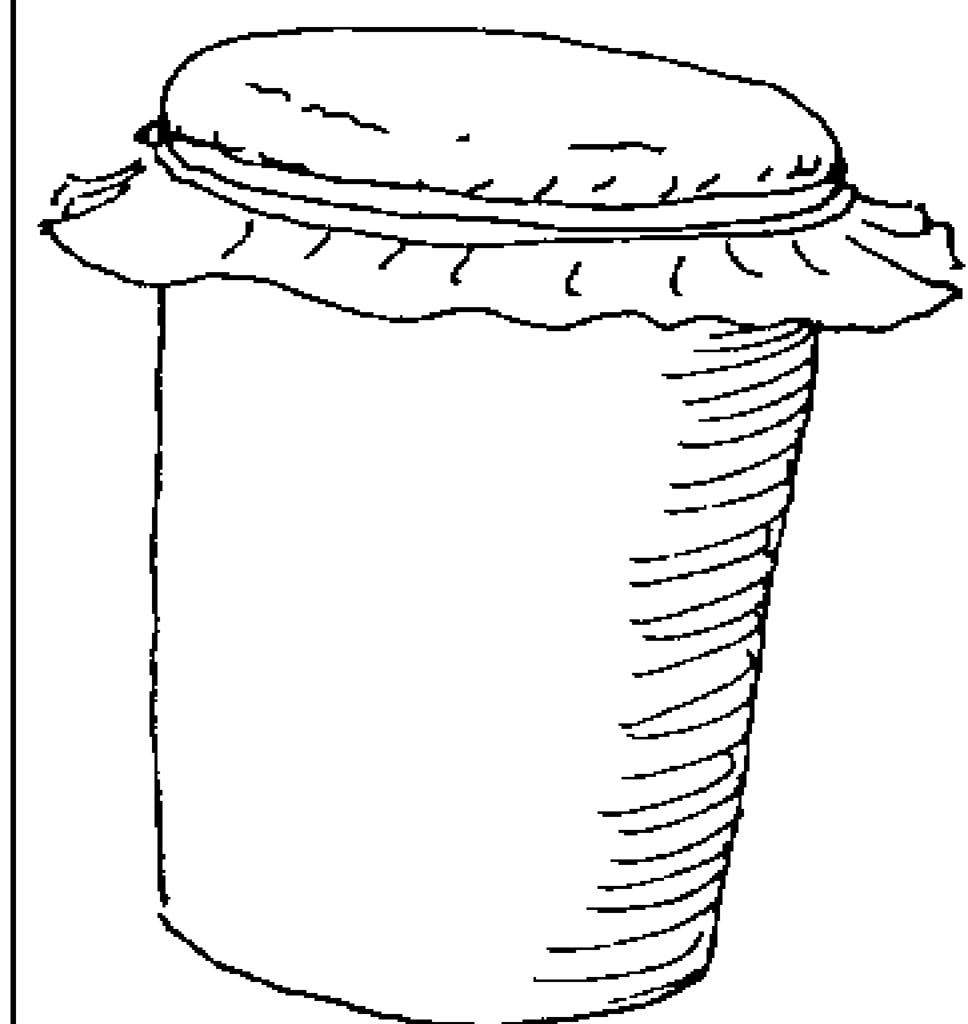
1) Separamos en un envase 90 litros de vinagre con 5% aproximadamente de acidez acética.
2) Luego preparamos el mosto alcohólico acondicionado, agregando 45 litros de agua hervida fría a 45 litros de mosto alcohólico.
3) Finalmente, añadimos los 90 litros de mosto alcohólico acondicionado a los otros 50 litros de vinagre que quedaron en el equipo de fermentación acética.

La obtención de vinagre y la adición de mosto alcohólico acondicionado se realiza cada veinte días sucesivamente.

Si vas a usar el vinagre para preparar encurtidos, la acidez acética debe llegar al 6%.



filtrado

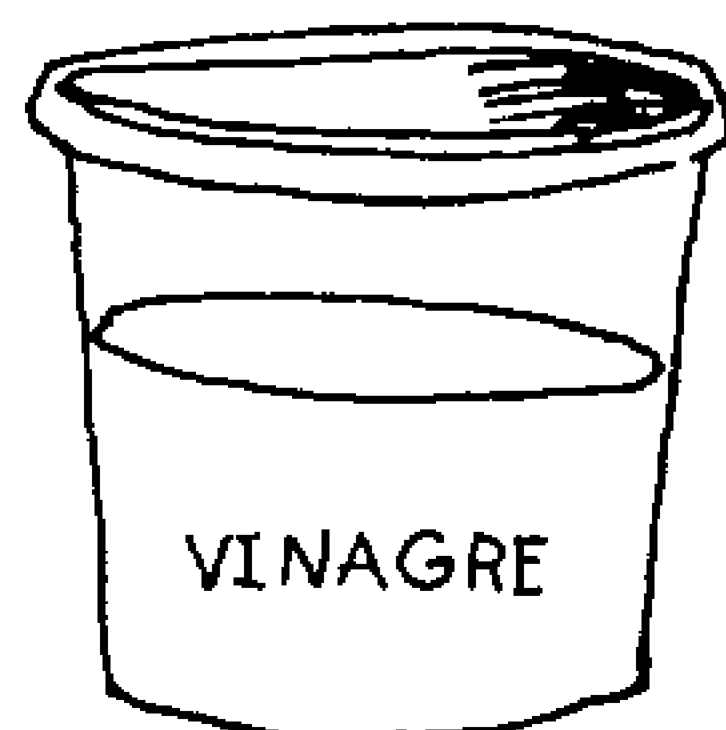


4) Una vez separados los 90 litros del equipo de fermentación, éstos se filtran. Para ello, se usa una capa de tocuyo y dos capas de algodón, que se colocan en la superficie del envase.

acondicionamiento del vinagre







5) Para paralizar la fermentación acética, se añade al vinagre ya filtrado 1,5 gramos de bisulfito de sodio por cada quince litros de vinagre, o 2,5 gramos de sal por cada diez litros de vinagre.

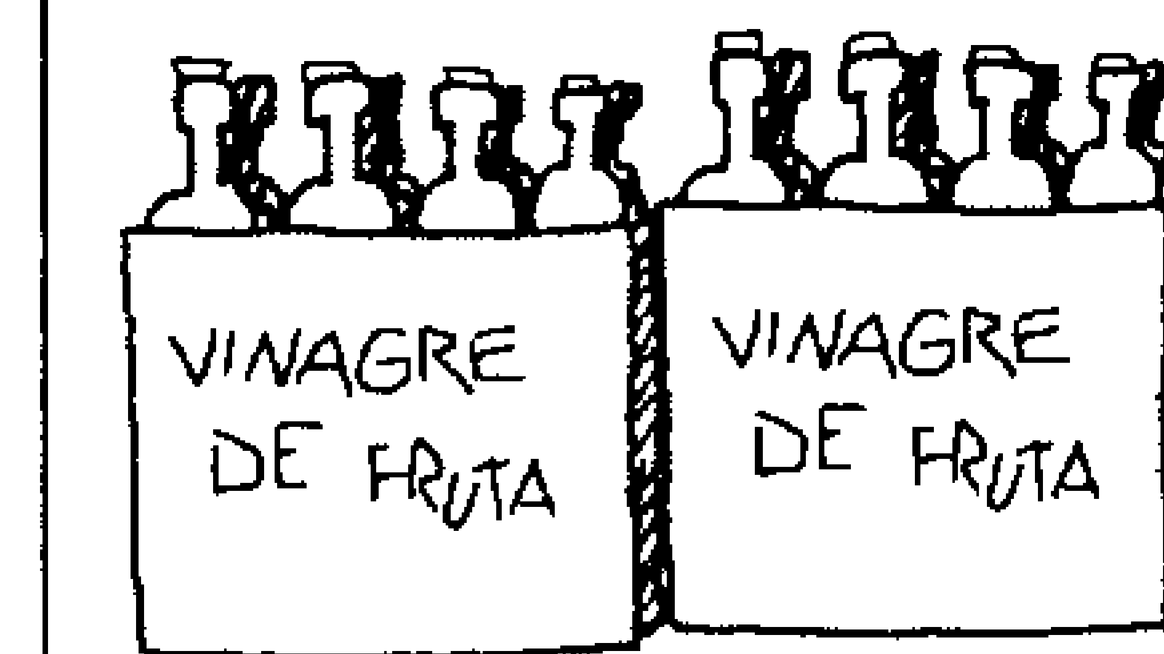
envasado/embotellado



6) Las botellas de segunda mano deben remojarse con detergente y dos cucharaditas de soda cáustica por diez litros de agua. Para el último enjuague se usa una cucharadita de bisulfito de sodio por diez litros de agua. Finalmente, las botellas se escurren bien.

7) Se llenan las botellas con un embudo limpio. Los corchos o tapones de plástico se colocan manualmente, y se pone un capuchino sobre el corcho o tapón de plástico. Se usarán botellas transparentes de 250 cm^3 o 350 cm^3 de capacidad.

almacenado



Se recomienda almacenar el vinagre en un ambiente seco y limpio, protegido del sol.

Recomendaciones para la elaboración de vinagre con otras frutas

Para hacer vinagre con otras frutas deben tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones:

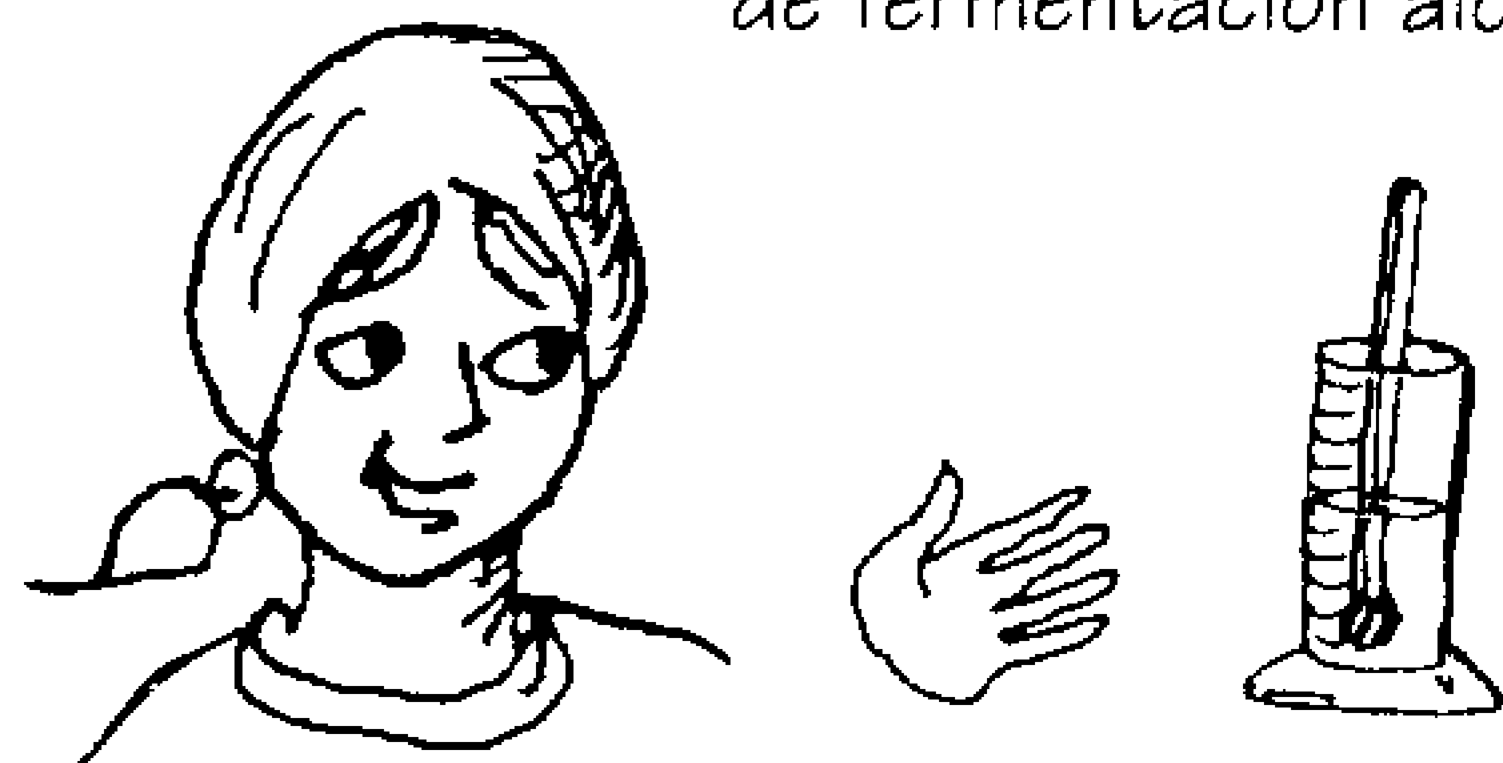
Dilución (agua/pulpa de fruta)	
Fruta	**Dilución**
Melocotón	1,5/1,0
Manzana	1,5/1,0
Piña	1,5/1,0
Melón	3,0/1,0
Guanábana	2,0/1,0

Corrección de acidez	
Mosto de melocotón	1 chdta. ácido cítrico/10 *ℓ* de mosto
Mosto de manzana	1 chdta. bicarbonato/10 *ℓ* de mosto
Mosto de piña	1 chdta. bicarbonato/10 *ℓ* de mosto
Mosto de melón	1 chdta. ácido cítrico/10 *ℓ* de mosto
Mosto de guanábana	1 chdta. bicarbonato/10 *ℓ* de mosto

El vinagre puede usarse en la elaboración de encurtidos (*pickles*), mostaza, o como condimento.



El uso del mostímetro facilita un mejor control del proceso de fermentación alcohólica.



Además, los sólidos obtenidos de la fermentación alcohólica, luego del descube, pueden ser reutilizados para una nueva fermentación y obtener un buen vinagre.

CONTROL DE CALIDAD

Para que un negocio tenga éxito, se debe cuidar que los consumidores queden satisfechos siempre, y que en ninguna circunstancia el producto les origine problemas de salud.

Para lograrlo, es necesario revisar cuidadosamente cada punto de la etapa productiva, desde la compra de materiales hasta el momento en que el producto llega al consumidor.

Uno de los aspectos fundamentales en la fabricación y la manipulación de productos alimentarios es la higiene. En este capítulo daremos algunas sugerencias y pautas que pueden resultar útiles.

También deben tomarse en cuenta las normas técnicas que rigen en cada lugar de producción. Estas normas varían según la naturaleza del producto, pero hay algunos criterios generales que deben considerarse, y que mencionaremos en estas páginas.

Otro de los aspectos que examinaremos en esta parte corresponde a los problemas que se pueden presentar en la elaboración de vinagre: un inadecuado contenido de azúcar o de alcohol, una dilución deficiente, mala regulación de la acidez, etcétera.

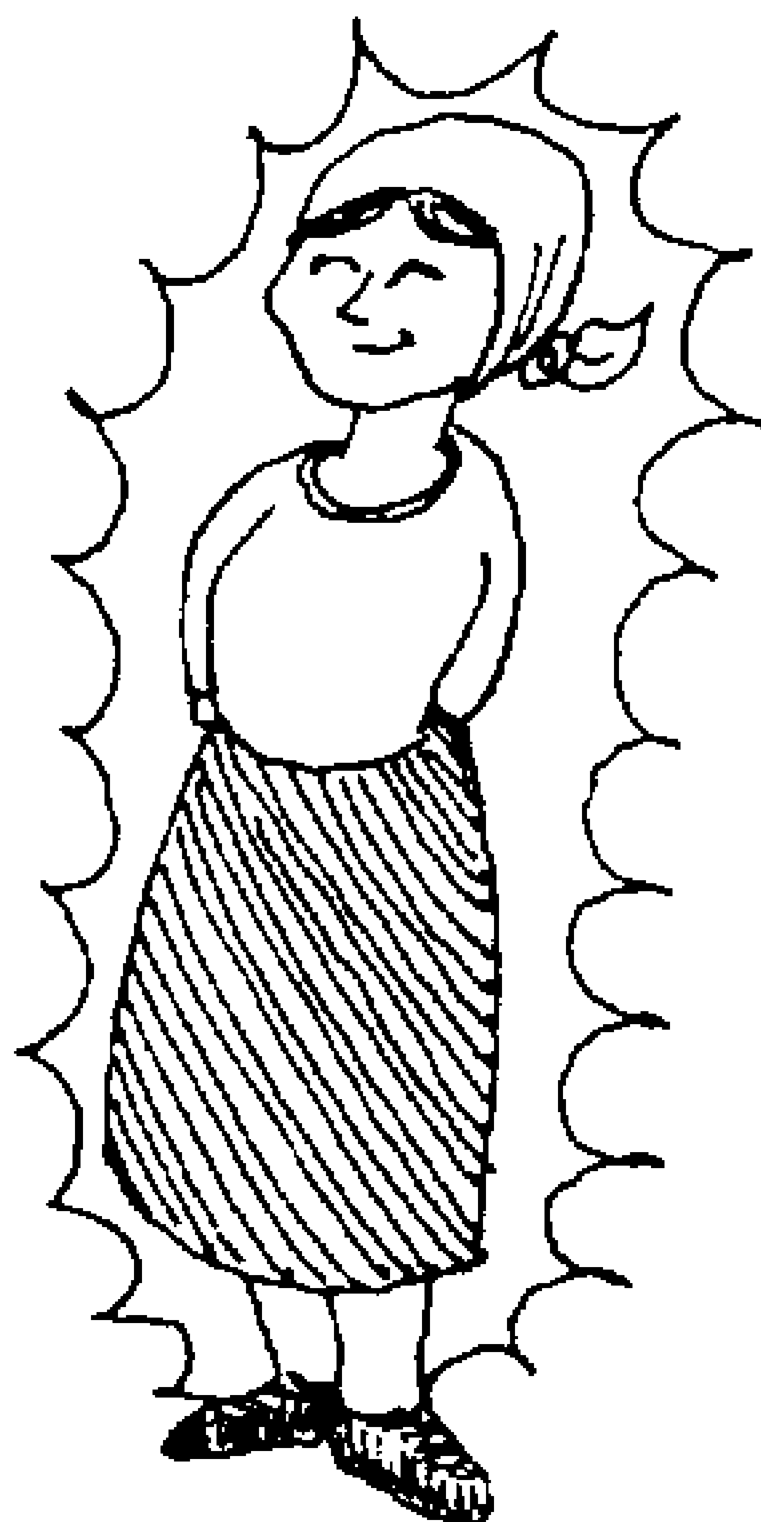
Por último, es recomendable diseñar un minucioso plan de control para garantizar la calidad total del producto en cada etapa del proceso. Un cuidadoso análisis de riesgos y control de puntos críticos ayudará a identificar dónde puede presentarse un "peligro", de modo que puedan tomarse las medidas preventivas necesarias.

Un pequeño equipo formado por dos o tres personas de una institución asesora puede ayudarnos a desarrollar un diagrama del proceso productivo, y a identificar las posibles fuentes de contaminación y los puntos críticos de control.

Higiene e instrucción del personal

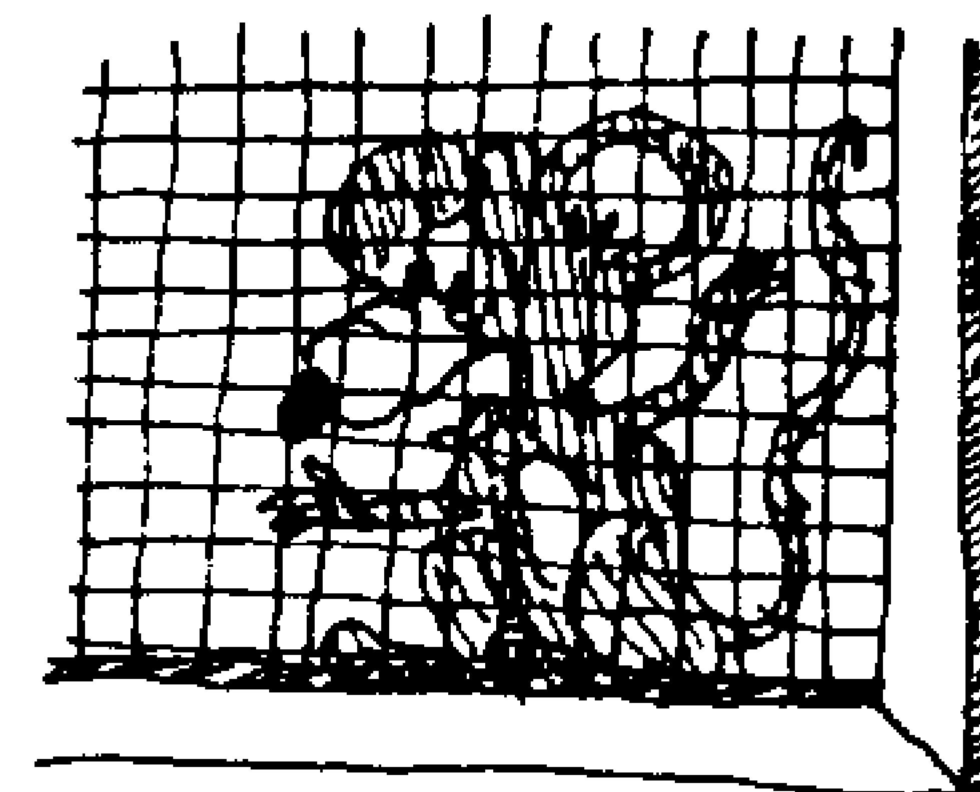
El personal que trabaja en la fabricación de vinagre debe cuidar los siguientes aspectos:

- Mantener la higiene personal. Recogerse el cabello. Utilizar mandiles, un cobertor en la cabeza y una cubierta para la boca.
- Lavarse las manos con jabón desinfectante antes de comenzar a trabajar, después de descansos y tras cada visita al baño.
- No llevar anillos ni pulseras a la zona de trabajo.
- No manipular los alimentos cuando tiene enfermedades contagiosas o heridas infectadas; cubrir otras heridas con vendajes apretados.



Locales de producción y depósito

- Las materias primas y de embalaje estarán separadas de los lugares de producción.
- Los suelos y paredes serán fáciles de limpiar.
- Tendrán una iluminación y ventilación adecuadas.
- Habrá lugares apropiados para el almacenado.
- La elaboración de vinagre se realizará en un lugar separado del lugar donde se elabora el vino.
- Todo debe estar tapado, sellado y debidamente limpio para no atraer insectos.
- Para evitar parásitos y roedores, no deben acumularse restos de alimentos cerca de los puntos de producción.
- Las materias primas y semiproductos estarán protegidos, y las ventanas tendrán malla metálica.



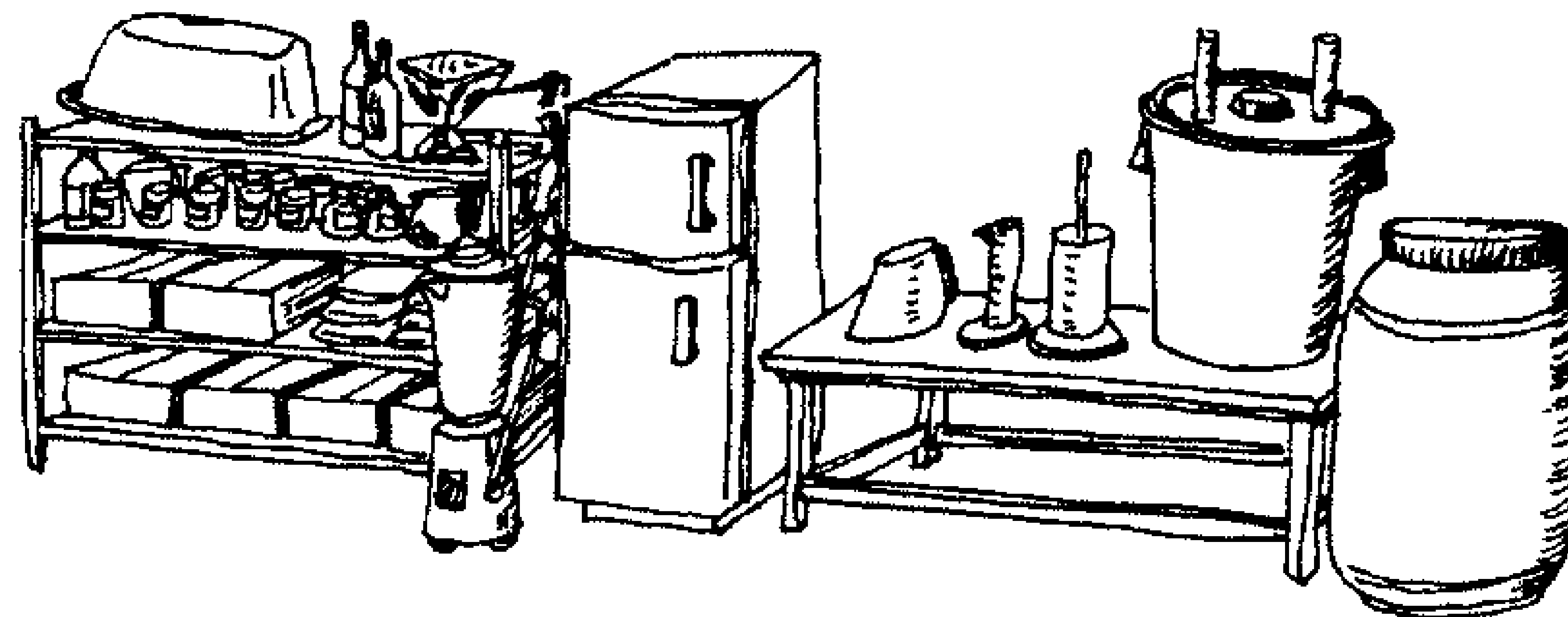
Almacenado de los insumos

Cada insumo debe almacenarse de manera apropiada y en un lugar especialmente acondicionado.

- Etiquetar los recipientes y almacenar por separado las sustancias nocivas. Esto evitará la contaminación por el uso de insecticidas o agentes de limpieza en lugar de los ingredientes.
- La levadura seca se guarda en un lugar fresco o refrigerado.
- Las frutas deben estar lejos del alcance de bichos y roedores.
- Es necesario estar al tanto de las fechas de vencimiento de cada insumo.

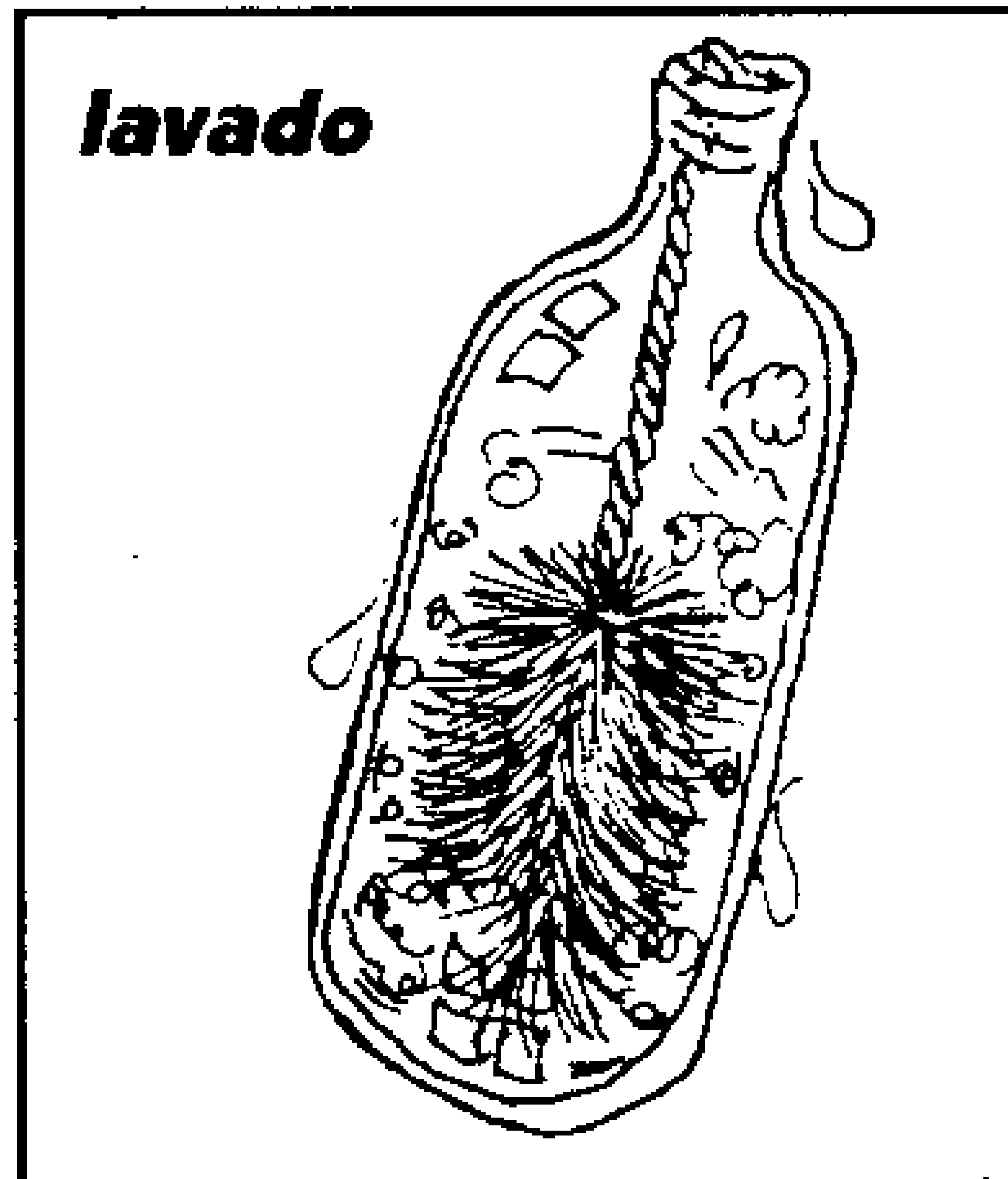
Máquinas, equipos y materiales

- Se empleará maquinaria y utensilios fabricados con materiales resistentes a la corrosión (acero inoxidable).
- Los envases de plástico serán de material sintético especialmente permitido para procesar alimentos.
- Los recipientes usados en la fermentación acética se enjuagarán con bisulfito de sodio (una cucharadita en diez litros de agua) para evitar el crecimiento de otro tipo de microorganismos.
- Las botellas y las tapas deben ser nuevas. Si se emplean envases de segunda mano, éstos deberán lavarse y desinfectarse.



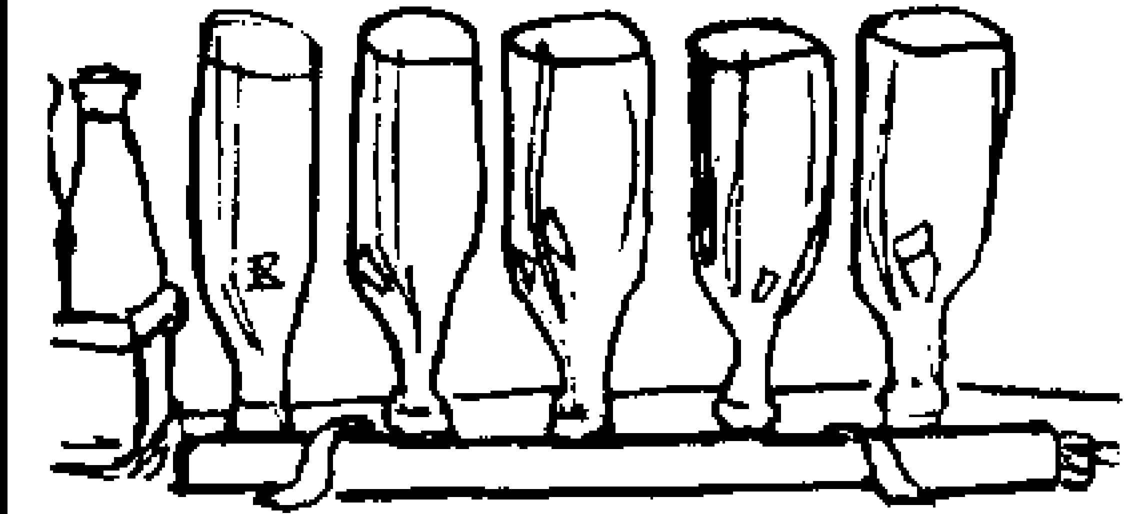
Todas las botellas, nuevas o usadas, deben limpiarse antes de usarse. Para las de segunda mano y las retornables se recomienda lo siguiente:

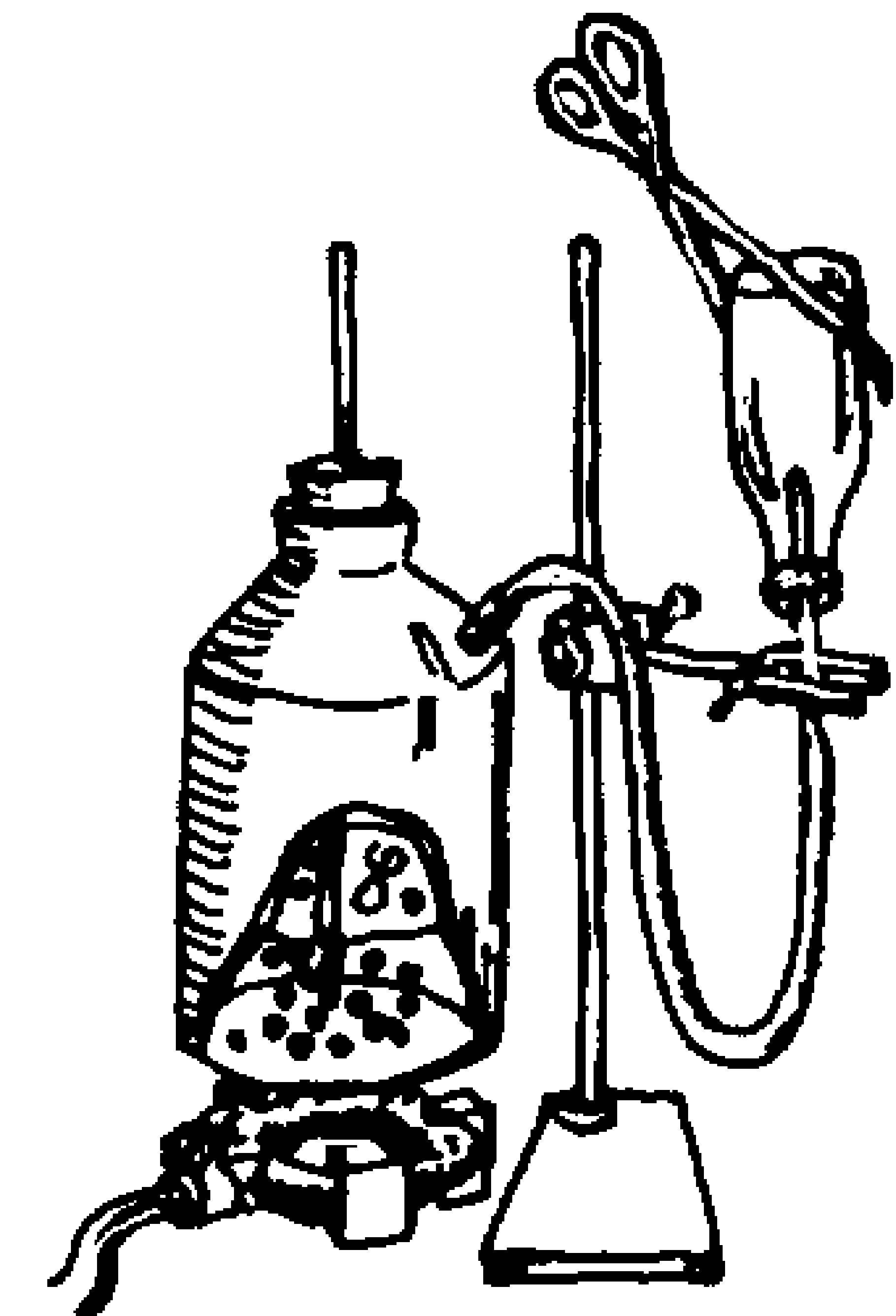




- Descartar cualquier botella rota, con tierra, o que haya contenido sustancias tóxicas.
- Remojar con detergente y con una solución de soda cáustica (dos cucharaditas en diez litros de agua) y lavar por dentro con una escobilla de mano o con lavadores mecánicos. Enjuagar con una solución de bisulfito de sodio (una cucharadita en diez litros de agua) y finalmente escurrir bien.
- Para el enjuague y el secado se puede usar el mismo sistema, que consiste en conectar un tubo por el que corre una corriente de agua o aire, respectivamente, a pequeños tubitos unidos a las botellas.
- Es recomendable esterilizar todo tipo de envases, porque ello previene el crecimiento de microorganismos nocivos.

A continuación revisaremos algunos métodos sencillos de esterilización.



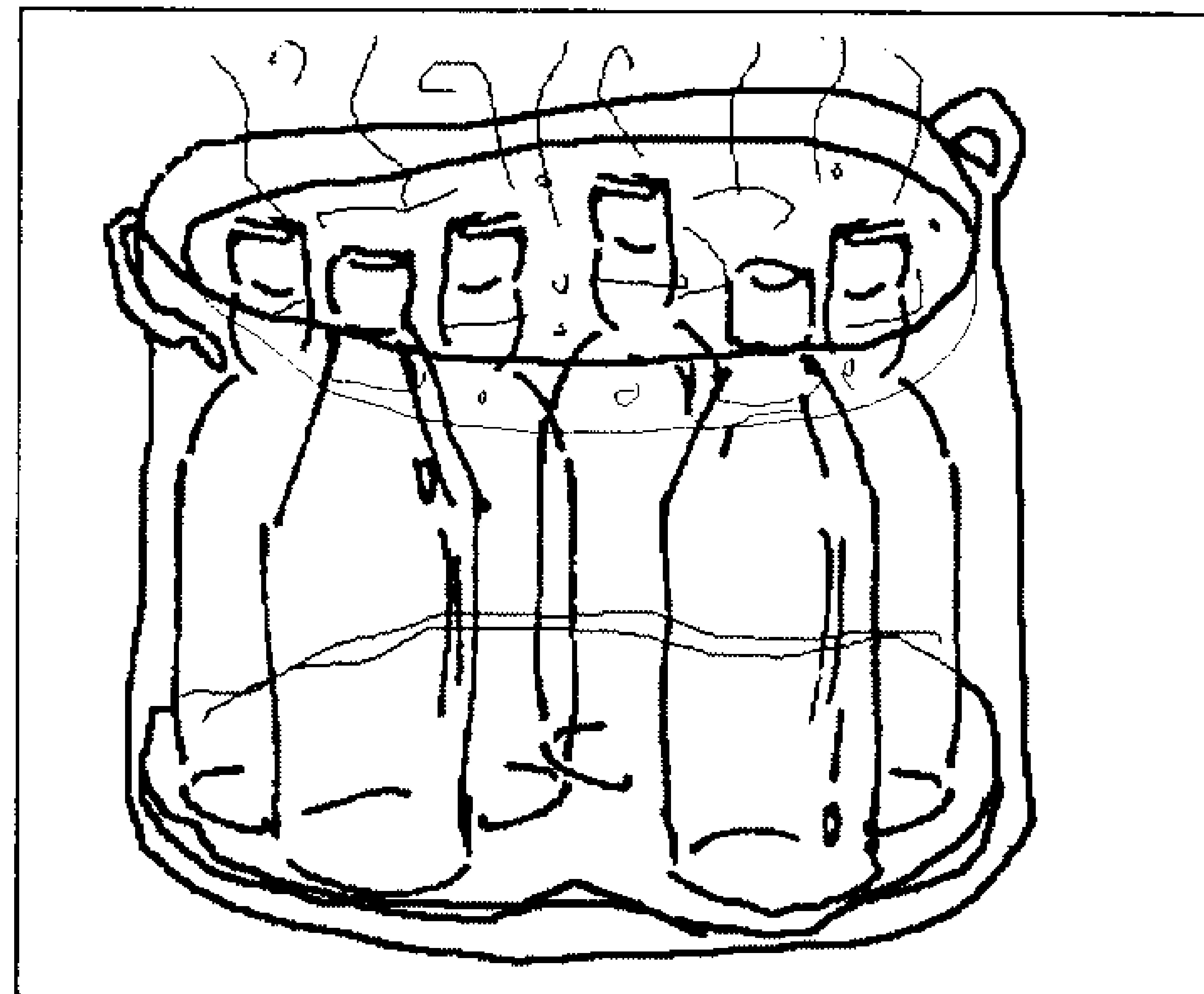


Métodos sencillos de esterilización

El primer método consiste en poner las botellas paradas sobre una tela dentro de una olla con agua hirviendo durante 10 minutos.

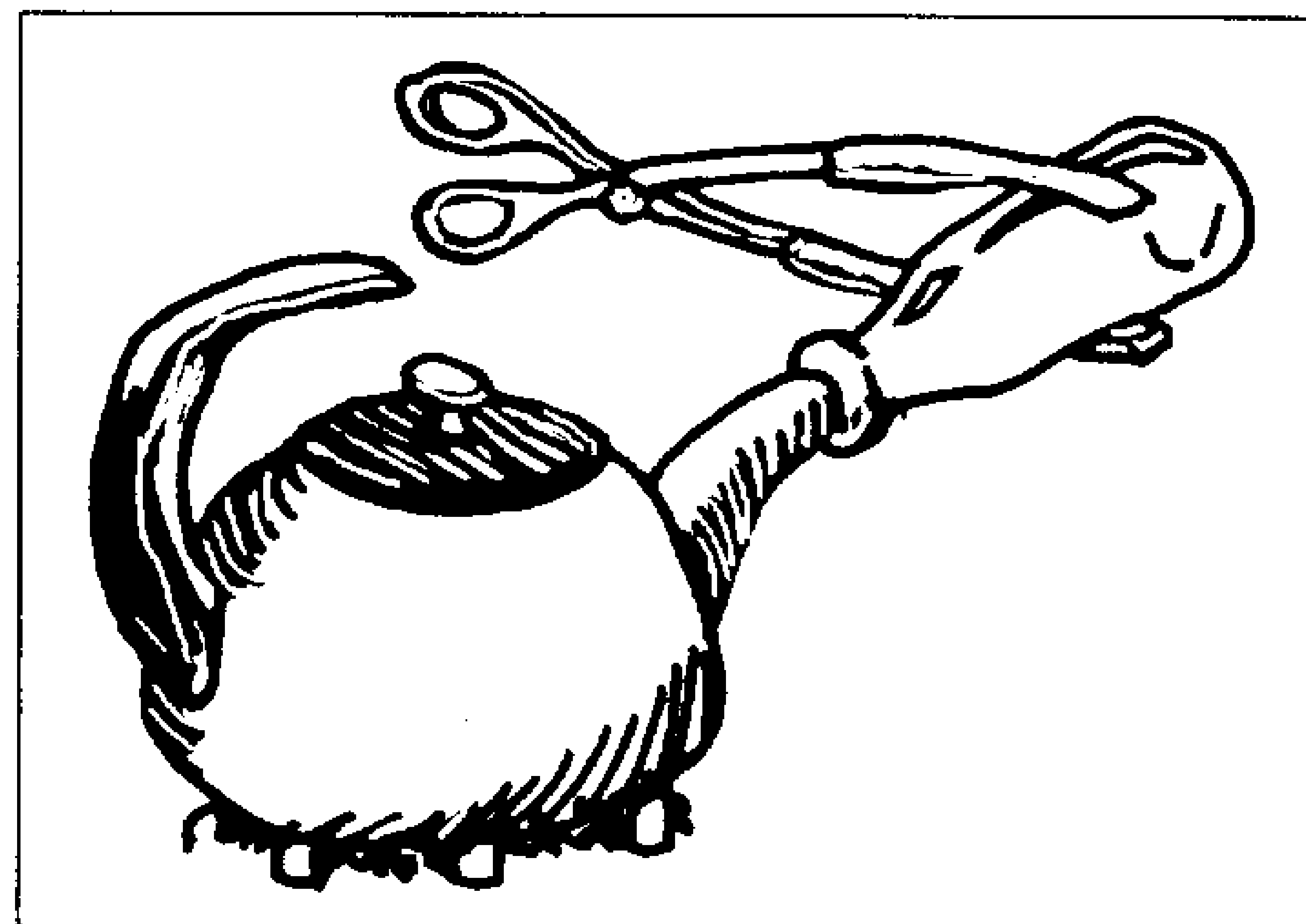
Para esterilizar las botellas con el segundo método, se sostiene el pico abierto de una botella sobre el pico de una tetera con agua hirviendo.

El tubo vertical actúa como válvula de seguridad.



Hazlo lejos del producto, porque se te puede romper una botella.





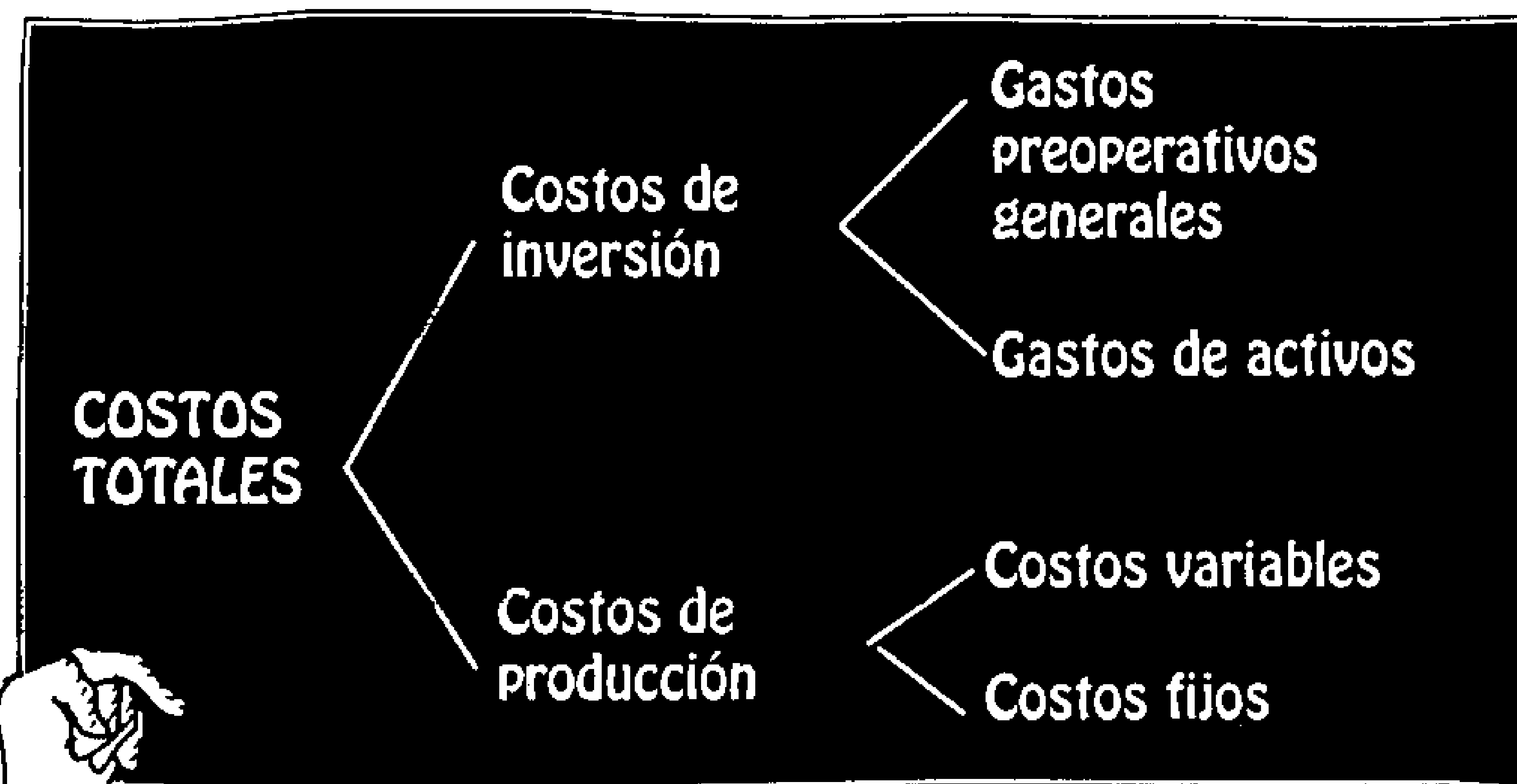
- **Acidez.** Cantidades inadecuadas de ácido cítrico o de bicarbonato de sodio permitirán el crecimiento de microorganismos indeseables.
- **Dilución.** El mosto muy denso impedirá una buena fermentación, pero el mosto muy diluido requerirá de más azúcar, y el alcohol obtenido no provendrá del azúcar de la fruta sino de la sacarosa añadida, lo que originará pérdidas en el aroma y sabor.
- **Levadura.** Si el nivel de levadura es bajo la fermentación se paralizará.
- **Azúcar.** Si falta azúcar la levadura no podrá trabajar, pero un exceso de ésta puede ahogarla.
- **Alcohol.** Valores mayores a 10 °OH dificultarán la formación de la capa de bacterias y la transformación de alcohol en ácido acético será incompleta. Por otro lado, una concentración baja (2-4 °OH) producirá una pérdida de vinagre, pues los ésteres y el ácido acético se oxidarán.
- **Corrección de la acidez acética.** Inhibe el desarrollo de bacterias perjudiciales, suministra y conduce el crecimiento de bacterias de acetificación (considerar una acidez inicial del 3% de ácido acético).
- **Oxigenación.** Si falta oxígeno, la oxidación de alcohol a ácido acético será incompleta, y se formará aldehído acético.
- **Temperatura.** Temperaturas menores a 12 °C volverán la fermentación acética lenta e improductiva, pero temperaturas mayores a 30 °C causarán pérdidas por evaporación de alcohol, de ácido acético, y de las materias volátiles que constituyen el *bouquet* del vinagre.

COSTOS Y DETERMINACIÓN DE PRECIOS

Para calcular el precio de venta de un producto primero hay que saber cuánto cuesta producirlo. Para ello, se deben considerar tanto los gastos hechos para establecer e iniciar la unidad productiva, como los gastos mensuales propios de la misma producción.

A partir de este esquema te explicaremos cómo calcular los costos de la producción mensual de 350 litros de vinagre de plátano, y sabremos cómo determinar el precio de venta del producto.





Los precios que proponemos son referenciales: si deseas iniciar una unidad productiva debes hacer estos mismos cálculos con los precios reales de tu localidad.

Los costos de inversión son los gastos que deben hacerse antes de poner en marcha una empresa. Se dividen en:

- **Gastos preoperativos generales** (establecimiento de la empresa, registros, licencias, capacitación, pruebas, estudios previos, etc.).
- **Gastos de activos** (maquinarias, materiales y herramientas).

Los gastos preoperativos varían según el caso. En este ejemplo consideraremos US$ 50,00 para los gastos de licencias, registros, reparación del local, estudios de mercado, etc.

gastos preoperativos US$ 50,00

GASTOS DE ACTIVOS

ACTIVOS	CANTIDAD	PRECIO (US$) UNITARIO	TOTAL
cocina semiindustrial	1	185,00	185,00
balanza de platillos	1	120,00	120,00
calculadora	1	7,50	7,50
licuadora industrial (20 ℓ)	1	1200,00	1200,00
baldes (15 ℓ)	3	1,40	4,20
tachos de plástico (150 ℓ)	4	25,00	100,00
cuchillos y cucharas	6	1,50	9,00
mangueras	6	0,80	4,80
embudos	5	0,45	2,25
vasos graduados	2	1,20	2,40
tachos de plástico (250 ℓ)	4	49,00	196,00
ollas de aluminio (60 ℓ)	2	60,00	120,00
tablas de picar	3	2,50	7,50
tinas	2	3,70	7,40
mesas	2	37,00	74,00
tubos de plástico	2	0,60	1,20
soportes de madera	2	12,30	24,60
trampa de fermentación	4	0,40	1,60
densímetro (0-1,80)	2	15,00	30,00
termómetro (0-150 °C)	1	12,00	12,00
COSTO TOTAL DE EQUIPOS			**2109,45**

gastos preoperativos	**50.00 +**
gastos de activos	**2109.45**
COSTOS DE INVERSIÓN	**2159.45**

Ahora veremos cuál podría ser la inversión inicial en máquinas y herramientas (gastos de activos) para la elaboración de vinagre.

Recuerda que estos precios sólo son referenciales y varían en cada lugar.



Costos de producción

Son los gastos que se realizan cada mes. Los **costos variables** dependen del volumen de producción mensual (mano de obra, materia prima e insumos) y los **costos fijos** (alquiler, energía, etcétera) son similares todos los meses.

En este ejemplo, consideraremos que se necesitan tres trabajadores, con un sueldo de US$ 120,00 cada uno. Es decir, US$ 360,00 de gasto mensual de mano de obra.



mano de obra US$ 360.00

Costos variables:

- **Costo mensual de mano de obra.** La cantidad de trabajadores puede variar según el volumen de producción previsto para el mes.

- **Costo mensual de materia prima e insumos.** Este costo también varía según la producción:

  1) Calculamos la cantidad de materia prima e insumos requerida para cincuenta litros de vinagre.

  2) Calculamos los costos totales.

MATERIA PRIMA E INSUMOS (50 litros de vinagre)

INSUMOS	CANTIDAD	COSTO (US$) UNITARIO	TOTAL
plátano de seda (kg)	14,50	0,12	1,74
levadura (g)	50,00	0,004	0,20
bisulfito de sodio (kg)	0,01	2,50	0,03
vinagre iniciador (l)	68,50	0,14	9,59
azúcar (kg)	6,80	0,50	3,40
ácido cítrico (g)	10,00	0,003	0,03
botellas (350 cm^3)	143	0,035	5,00
tapas de plástico	143	0,02	2,86
capuchinos	143	0,03	4,29
etiquetas	143	0,008	1,14
kerosene (gal)	1,40	1,45	2,03
algodón (g)	0,80	1,30	1,04
agua (l)	42,50	0,22	9,35
TOTAL			**40,70**

Luego multiplico las cantidades anteriores por 7. Así calculo las cantidades necesarias para producir 350 litros.

	14,50 kg de plátano
X	7
	101.5 kg de plátano

Multiplico el precio unitario de cada insumo por las cantidades obtenidas.

	101.5
X	0.12
	12,18



MATERIA PRIMA E INSUMOS (350 litros de vinagre/mes)

INSUMOS	CANTIDADES	COSTOS (US$) UNITARIO	COSTOS (US$) TOTAL
plátano de seda (kg)	101,50	0,12	12,18
levadura (g)	350,00	0,004	1,40
bisulfito de sodio (kg)	0,07	2,50	0,18
vinagre iniciador (ℓ)	479,50	0,14	67,13
azúcar (kg)	47,60	0,50	23,80
ácido cítrico (g)	70,00	0,003	0,21
botellas (350 cm³)	1000	0,35	35,00
tapas de plástico	1000	0,02	20,00
capuchinos	1000	0,03	30,00
etiquetas	1000	0,008	8,00
kerosene (gal)	9,80	1,45	14,21
algodón (g)	5,60	1,30	7,28
agua (ℓ)	297,50	0,22	65,45
TOTAL			**284,84**

materia prima e insumos	284.84 +
mano de obra	360.00
TOTAL COSTOS VARIABLES	**644.84**

No olvides averiguar los costos reales de tu localidad para hacer los cálculos.



Costos fijos:

- **Costos de depreciación.** Los equipos que utilizamos van perdiendo su valor con el tiempo, por eso debemos separar dinero para poder reponerlos cuando se malogren o deterioren.

  Estos costos se calculan dividiendo el precio de cada activo entre sus años de vida útil y dividiendo el resultado entre 12.

depreciación anual

185 : 8 = 23,125

depreciación mensual:

23,125 : 12 = 1,93

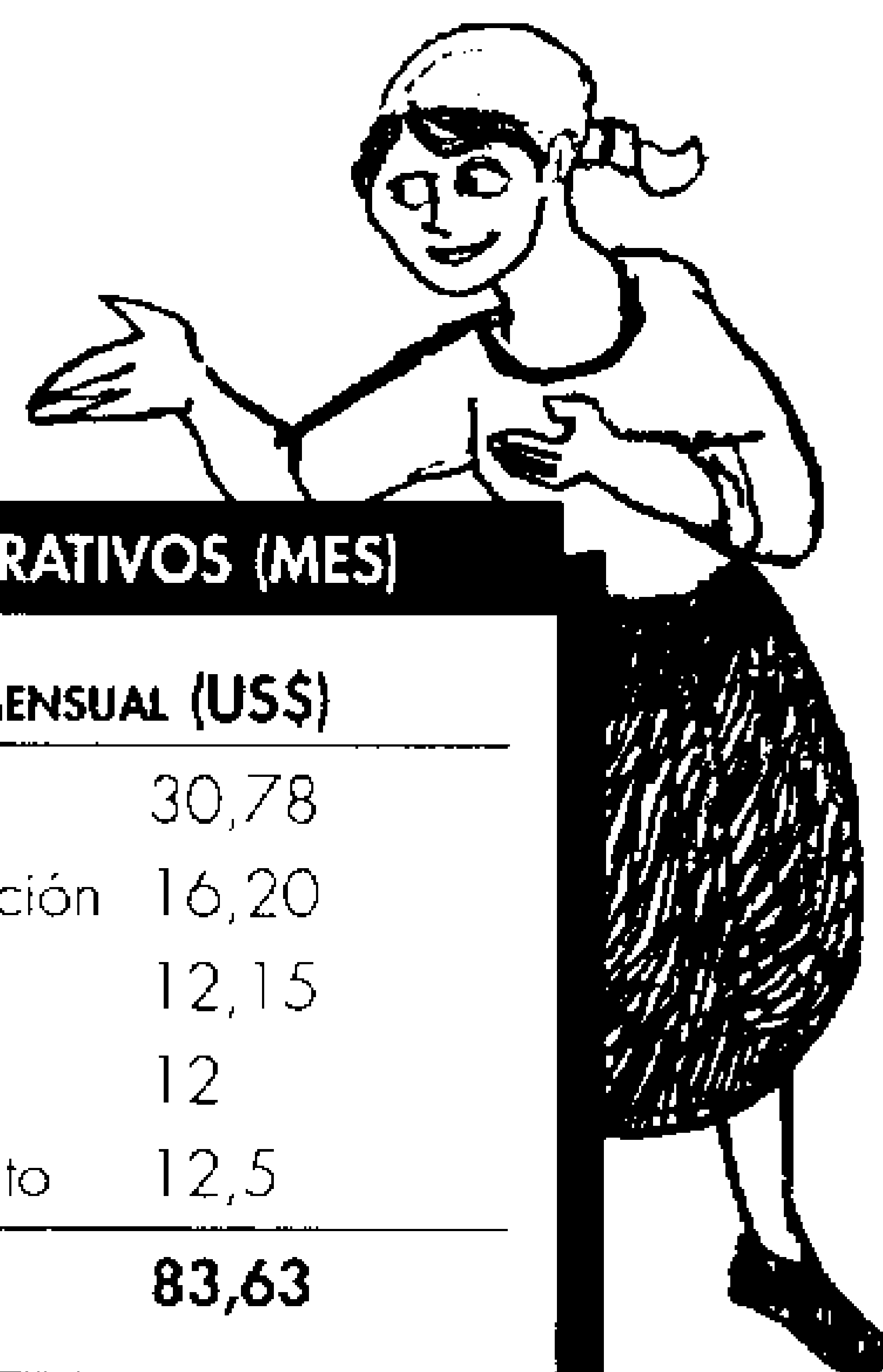


DEPRECIACIÓN MENSUAL DE EQUIPOS					
EQUIPO	**PRECIO UNITARIO**	**PRECIO TOTAL**	**VIDA ÚTIL (AÑOS)**	**DEPRECIACIÓN (US$) ANUAL**	**DEPRECIACIÓN (US$) MENSUAL**
cocina semiindustrial	185,00	185,00	8	23,13	1,93
balanza de platillos	170,00	170,00	7	24,29	2,02
calculadora	7,50	7,50	5	1,50	0,13
licuadora industrial (20 l)	1200,00	1200,00	10	120,00	10,00
baldes (15 l)	1,40	4,20	3	1,40	0,12
tachos de plástico (150 l)	25,00	50,00	4	12,50	1,04
cuchillos y cucharas	1,50	9,00	5	1,80	0,15
mangueras	0,80	4,80	2	2,40	0,20
embudos	0,45	2,25	3	0,75	0,06
vasos graduados	1,20	2,40	4	0,60	0,05
tachos de plástico (250 l)	49,00	196,00	4	49,00	4,08
ollas de aluminio (60 l)	60,00	120,00	5	24,00	2,00
tablas de picar	2,50	7,50	3	2,50	0,21
tinas	3,70	7,40	3	2,47	0,21
mesas	37,00	74,00	8	9,25	0,77
tubos de plástico	0,60	1,20	2	0,60	0,05
soportes de madera	12,30	24,60	4	6,15	0,51
trampa de fermentación	0,40	1,60	3	0,53	0,04
mostímetro (0-1,80)	15,00	30,00	3	10,00	0,83
termómetro (0-150 °C)	12,00	12,00	3	4,00	0,33
TOTAL					**24,74**

Esto significa que debo retirar mensualmente US$ 24,74 de los ingresos para poder reponer los equipos y materiales cuando se malogren o deterioren.

- **Gastos administrativos.** Son los costos mensuales de alquiler, energía, movilidad, útiles de oficina, etcétera. En algunos casos también incluyen personal administrativo.

En mi unidad productiva consideraré los siguientes gastos administrativos:



GASTOS ADMINISTRATIVOS (MES)

DESCRIPCIÓN	**MENSUAL (US$)**
alquiler de local	30,78
materiales de administración	16,20
luz, agua	12,15
seguros, registros	12
reparación, mantenimiento	12,5
TOTAL	**83,63**

costos de depreciación	**US$ 24.74**
gastos administrativos	**US$ 83.63**
TOTAL COSTOS FIJOS	**US$ 108.37**

En resumen, para obtener los costos de producción para 350 litros de vinagre de plátano al mes, sumamos los costos variables y los costos fijos.



costos variables	**US$ 644.84 +**
costos fijos	**US$ 108.37**
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN	**US$ 753.21**

Determinación del precio de venta

Para determinar el **precio unitario de venta** se debe conocer el **costo unitario** del producto.

El **costo unitario** es el costo de elaboración de una botella (350 cm^3) de vinagre. Se calcula así:

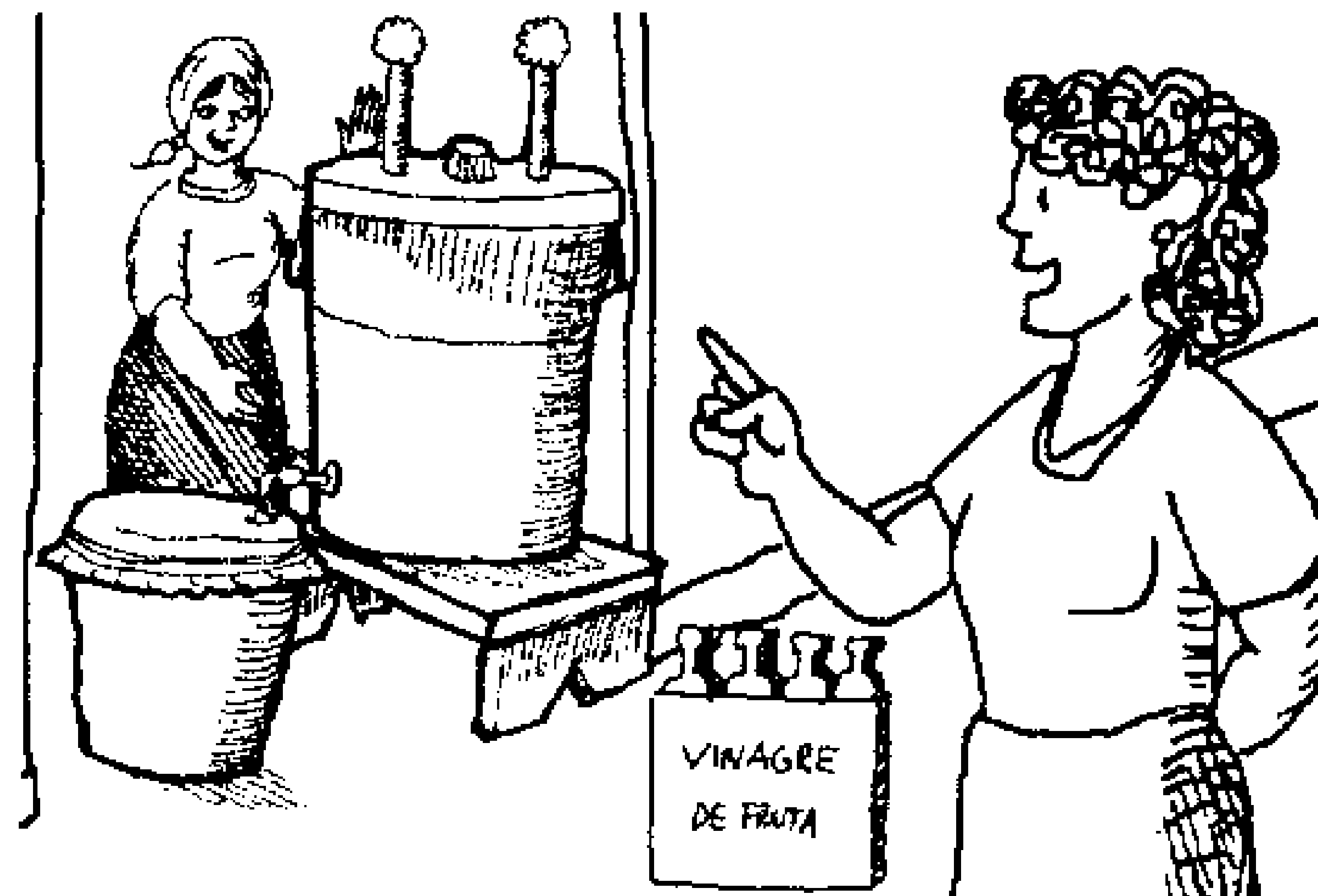
$$\frac{\text{costo de producción}}{\text{total de unidades a producir}} = \textbf{costo unitario}$$

costo de producción: US$ 753.21
unidades por producir: 1000

753,21 : 1000 = 0,75
costo unitario = 0,75

El costo unitario es US$ 0,75

Y si el precio de la competencia es de US$ 1,70, y nuestro producto tiene demanda, el precio de venta puede ser US$ 1,50.



También se deben considerar estos criterios:

- El costo unitario del producto.
- El precio de la competencia.
- La demanda del producto.
- La capacidad adquisitiva del mercado.
- Las facilidades de pago que otorguemos.
- El tiempo en que deseemos recuperar nuestros costos de inversión.

= precio unitario de venta

Nuestros clientes pueden pagar ese precio y recuperaremos pronto la inversión.

Además, no tenemos mucha competencia aquí y nuestro producto es de buena calidad.

precio de venta = US$ 1.50

El **punto de equilibrio** es la mínima cantidad de unidades (U.M.) que se debe vender para cubrir los costos de producción. Sobre este nivel, la empresa obtiene utilidades; por debajo de él, pierde.

Conocer el punto de equilibrio permite saber el mínimo de unidades a producir, estudiar las posibilidades de variar el precio, planificar las ventas y utilidades, y calcular cuánto dinero se necesita.

Como ejemplo, consideraremos el precio de venta unitario de US$ 1,50 para cada botella de vinagre, según los cálculos anteriores. Primero calcularemos el costo variable unitario (C.V.U.).

costo variable total: US$ 644.84
unidades por producir: 1000

644.84 : 1000 = US$ 0.644

costo variable unitario = 0.64

$$\textbf{unidades mínimas} = \frac{\text{costo fijo}}{\text{precio de venta unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

$$\frac{108.37}{1.50 - 0.64} = 126$$

unidades mínimas: 126

Esto quiere decir que no se puede vender menos de 126 botellas, porque, en caso contrario, la empresa sale perdiendo.



GLOSARIO

BACTERIA *Acetobacter aceti*: Tipo de bacteria aeróbica utilizada en la industria del vinagre. Es un microorganismo capaz de oxidar el etanol a ácido acético a pH ácido.

CORRECCIÓN DE ACIDEZ: Proceso mediante el cual se busca la acidez necesaria del fermento para iniciar la fermentación lo más rápidamente posible.

DESCUBE: Primer trasiego, luego de la fermentación alcohólica.

FERMENTACIÓN ACÉTICA: Proceso mediante el cual las bacterias acéticas en condiciones de oxigenación, temperatura y acidez, oxidan el etanol en ácido acético y otros componentes.

FERMENTACIÓN ALCOHÓLICA: Etapa esencial de todo proceso de vinificación. Permite transformar el azúcar de la fruta y la que se añade en alcohol, anhídrido carbónico y diferentes compuestos que contribuirán al aroma del vino.

GRADO DE ACIDEZ ACÉTICA: Determinación cuantitativa de la acidez del vinagre expresada como ácido acético.

LEVADURA ACTIVADA: Levadura luego de ser acondicionada para añadirse al mosto que se va a fermentar.

LEVADURA LIOFILIZADA: Levadura seca activa distribuida en el mercado. Se refiere específicamente al tipo de levadura capaz de realizar el proceso de fermentación alcohólica.

LEVADURAS ALCOHÓLICAS: Levaduras capaces de transformar el azúcar en alcohol (etanol), anhídrido carbónico y otros componentes.

MOSTÍMETRO: Es un densímetro utilizado para determinar el grado de transformación de azúcar en alcohol durante el proceso de fermentación alcohólica.

MOSTO: Zumo de fruta antes de fermentar y hacerse vino.

PH: Unidad cuantificable para determinar la intensidad de acidez del mosto de la fruta.

TRASIEGO: Término utilizado en enología, referido a la etapa de la separación de los sólidos de un líquido (vino o vinagre).

VINAGRE MADRE: Velo blanquecino formado por bacterias acéticas en contacto con el aire (oxigenación) que se desarrollan rápidamente en la superficie de los líquidos alcohólicos.